

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 2019年度 活動報告

2020年3月

目 次

| | | |
|----------------------------|-------|----|
| 1. 活動概要 | • • • | 1 |
| 2. 活動テーマ | • • • | 3 |
| 3. 活動結果のまとめ | • • • | 5 |
| 3.1 BIMデータの不連続 (WG1・WG2共通) | • • • | 5 |
| 3.1.1 ゼネコンに対するアンケート (WG2) | • • • | 6 |
| 3.1.2 サブコンに対するアンケート (WG1) | • • • | 7 |
| 3.2 BIM活用メニュー「測定記録」 (WG1) | • • • | 9 |
| 3.3 設備機器BIMデータ調査 (WG2) | • • • | 10 |
| 4. WG1 2019年度活動報告 | • • • | 11 |
| 5. WG2 2019年度活動報告 | • • • | 54 |

1. 活動概要

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

- 効率的な情報共有のあり方と共有化手法に関する提案
- 情報化技術(BIM等)に関する調査研究と情報化技術の応用
- 各種他団体の情報化に関する動向調査と意見交換等による 協調

実施概要：

- 委員会開催について
第1回専門部会（2019/4/19）以降月1回の開催
2019年度は計12回開催

1. 活動概要

委員会構成会社：

| | | | | | |
|------|---------|-----------|------|--------|-----------|
| 主査 | 鈴木宏和 | (株)熊谷組 | | | |
| 副主査 | 池田 紀生 | 佐藤工業(株) | 副主査 | 西塚 仁※1 | 飛島建設(株) |
| 副主査 | 福富 貴弘※2 | 飛島建設(株) | | | |
| WG 1 | | | WG 2 | | |
| GL | 金子 輝久 | 大成建設(株) | GL | 野澤 亮一 | (株)鴻池組 |
| | 高須賀敬一 | 大成建設(株) | | | |
| 委員 | 上堀 真 | 鹿島建設(株) | 委員 | 須賀 規文 | (株)安藤・間 |
| | 鈴木 宏和 | (株)熊谷組 | | 焼山 誠 | (株)大林組 |
| | 玉川 基成 | 五洋建設(株) | | 池田 紀生 | 佐藤工業(株) |
| | 廣澤 博嗣 | 東急建設(株) | | 梅澤 清美 | 清水建設(株) |
| | 西塚 仁※1 | 飛島建設(株) | | 小川 敦史 | (株)竹中工務店 |
| | 福富 貴弘※2 | 飛島建設(株) | | 前田 聡也 | 戸田建設(株) |
| | 中島 亨 | (株)フジタ | | 福嶋 篤史 | 西松建設(株) |
| | 佐藤 岳志 | 前田建設工業(株) | | 定松 正樹 | 三井住友建設(株) |

※1 2019年10月まで ※2 2019年9月より

2. 活動テーマ

テーマ選定について

2019年度始めに各委員からテーマ募集

本年度のテーマは

「建築設備におけるBIMを取り巻く周辺技術とBIMモデルの活用に関する調査」を主題とした

2. 活動テーマ

WG1・WG2共通テーマ

BIMデータの不連続（断絶）にかかわる調査

WG1はサブコンから見たBIMデータの不連続にかかわる調査とした

WG2はゼネコンから見たBIMデータの不連続にかかわる調査とした

WG1 個別テーマ

設備施工におけるBIM活用メニューの深耕

BIM活用メニューの「測定記録」にかかわる調査を実施

WG2 個別テーマ

建築設備におけるBIMモデルの活用に関する調査

設備BIMソフトベンダー（ライブラリー）の調査

3. 活動結果のまとめ（共通テーマ：BIMデータの不連続）

3.1 BIMデータの不連続に関するアンケート調査（共通テーマ）

BIMは、計画や設計を起点として施工や維持管理に至るまで一貫性を有していることを特徴としているが、現在のところ、この一貫性に不連続が発生している。

BIMデータ継承が不連続となる原因を明らかにするため、ゼネコンとサブコンに対しアンケート形式の調査を実施した。

アンケートは、ゼネコン内部（意匠設計・構造設計から設備設計）でのBIMデータの流れ、ゼネコンの設計部門から施工部門（ゼネコン、サブコン）へのBIMデータの流れを分類しBIMデータの不連続をゼネコン、サブコンの両側より調査した。

アンケート結果より、BIMデータの不連続にかかわる原因が抽出できたので次ページ以降にまとめる。

3. 活動結果（共通テーマ：BIMデータの不連続）

3.1.1 ゼネコンに対するアンケート（BIMデータの不連続）の要旨

設備部会構成会社にアンケートを実施し、19社より回答が得られた。このアンケートでBIMデータの断絶に関する主たる理由として以下の項目が抽出できた。

- ソフト関連

⇒使用するBIMソフトの互換性、IFCの信頼性。

- 規格関連

⇒設計図と施工図の情報量の違い、紙出力すると文字が見つらい（2D並みの見せる図面になせない）

- 費用、時間、スキル

⇒設計変更が多く、対応が容易でない。

3. 活動結果まとめ（共通テーマ：BIMデータの不連続）

3.1.2 サブコンに対するアンケート（BIMデータの断絶）まとめ

サブコンに対しアンケートを実施した。サブコン機械設備部門25社、電気設備部門19社より回答があった。

このアンケート結果よりBIMデータの不連続至る要因として以下の項目が抽出できた。

- 大まかな躯体は自分たちで描いたほうが早い。
建築BIMはデータ量が大きいため、完成までに時間を要する。この完成を待ち、設備BIMがスタートするが、着手までの時間差があるため決められている設計期間での対応が難しい。したがって、設備BIMに着手するため、設備で本質的に必要な躯体は、当該部門で作成したほうが早い。
- 建築、施工を通して建築の設計変更が多い。
建築設計フェーズ、施工フェーズで設計変更が多いため、設備BIMのデータ修正が追従できない。

3. 活動結果まとめ（共通テーマ：BIMデータの不連続）

- 今までの業務フローを変えられない。
サブコンでは、各社各様の業務フローがある。上流側のゼネコンのBIMにかかわる各種取り決め事（＝業務フロー）を踏襲することは難しい。

以上3項目を纏めると、設備部門（設計BIM、施工BIM）では、建築BIMの情報展開を待つことができずBIMモデル作成に着手するため、上流側からのデータの流れが閉ざされ、不連続につながると考えられる。

3. 活動結果まとめ（WG1：測定記録）

3.2 BIM活用メニュー「測定記録」

BIM活用メニューのうち「測定記録」に関し、代表的なツールである「SpiderPlus」と「CheX（チェックロス）」の機能を調査した。現時点ではBIMデータをスマートデバイスアプリに直接展開することはできないが、2次元図面への変換後の展開は可能である。これに測定点を付与することは基本機能として備わっており、測定点で実測したデータは、無線通信でアプリに自動的に反映され帳票化もされる。これは省力化・省人化・業務時間短縮に寄与すると考えられる。

現在の測定器対応状況は、温湿度や照度など代表的な項目に限れるが、多くの市販測定器は通信機能が内蔵されているものが多いので今後順次対応していくものと予想される。

また、BIMデータとの直接連携も今後可能になると予想される。

3. 活動結果（WG2：設備機器BIMデータ調査）

3.3設備機器BIM(3D)データに関するアンケート調査

— 昨年の設備機器ベンダーに対し、BIM(3D)データに関しアンケート形式の追跡調査を実施した。

結果は以下の通り

- BIMデータの提供割合は、設計事務所、建設会社、専門工事会社が 増加傾向にある。
- 提供データ形式については、DWG形式が6ポイントの増加（その他形式は横這い）であった。
- 製造用データの軽量化及び、業界横断型BIMデータ 提供可否については、決めかねているメーカーが前回同様全体の6割であった。

4. WG1 2019年度活動報告

目 次

| | |
|-----------------------------|-------|
| 4.1 「BIM不連続に関する」サブコンアンケート調査 | ・・・12 |
| 4.2 BIM活用メニュー「測定記録」に関する調査 | ・・・17 |
| 4.2.1 はじめに | ・・・19 |
| 4.2.2 設備施工におけるBIMの活用メニュー | ・・・20 |
| 4.2.2 スマートデバイスの導入状況 | ・・・21 |
| 4.2.4 SPIDERPLUSについて | ・・・22 |
| 4.2.5 CheXについて | ・・・38 |
| 4.2.6 計測機器について | ・・・51 |
| 4.2.7 まとめ | ・・・53 |

4.1 「BIM不連続に関する」サブコンアンケート調査

本年度WG1は、サブコンに対しBIMに関するアンケート調査を実施した。

実施の主目的は、BIMデータの不連続の原因を見つけ出すことであった。

調査結果を次頁以降に示す。

4.1 「BIM不連続に関する」サブコンアンケート調査

■設備工事（サブコン）へのBIMの進捗状況調査

機械設備系サブコン：24社、電気設備系サブコン20社から回答が得られた

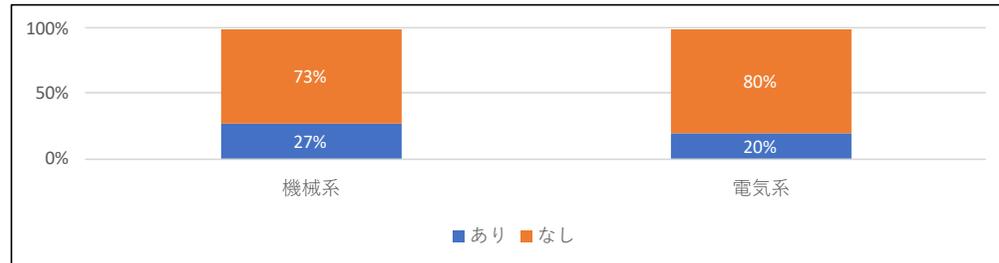
アンケートの分析の結果、BIMデータの不連続の主たる要因は以下の項目に集約できる

- ・設計変更が多いため、対応が難しい
- ・躯体や大まかな壁は自分たちで書いた方が早い（建築が間に合っていない）
- ・CAD（BIM）ソフトの互換性、統一してほしい
- ・BIM対応に対する取決め（費用・精算条件）が難しい
- ・客先・ゼネコンからの指定や指示で行っている

アンケート集計

1. BIMの取組状況について

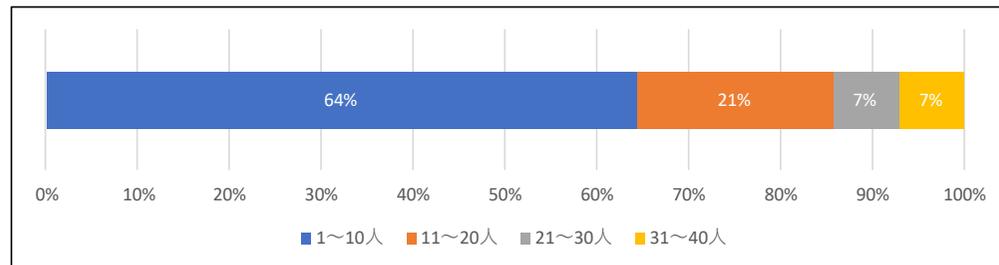
Q1-1. BIM推進部署はありますか



| | 機械系 | 電気系 |
|----|-----|-----|
| あり | 9 | 5 |
| なし | 24 | 20 |

- ・無い会社が圧倒的に多い
- ・各工事担当で対応している

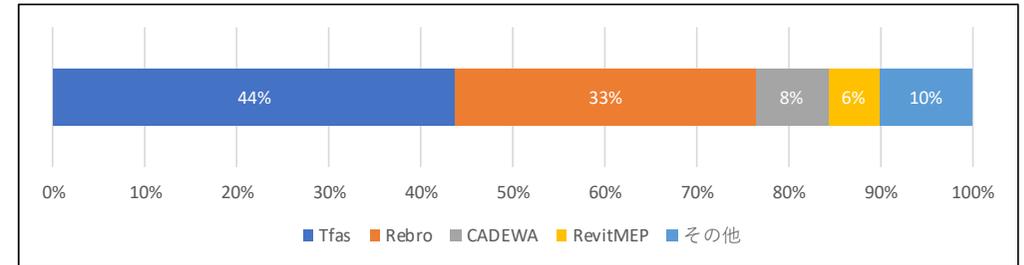
Q1-2. ある場合の人数割合



| 1~10人 | 11~20人 | 21~30人 | 31~40人 |
|-------|--------|--------|--------|
| 9 | 3 | 1 | 1 |

- ・10人以下がほとんど

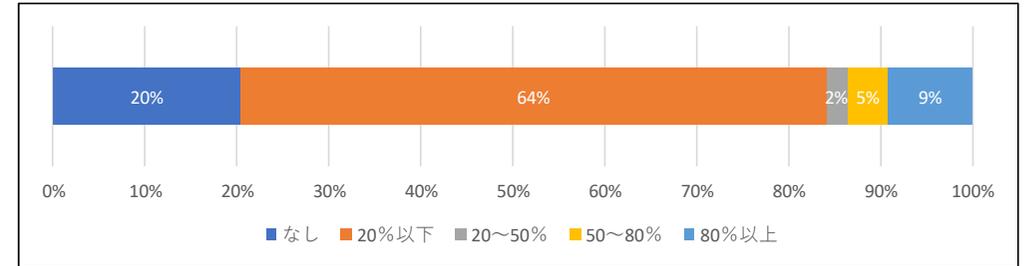
Q2. 利用しているBIMツール（3次元CAD含）



| Tfas | Rebro | CADEWA | RevitMEP | その他 |
|------|-------|--------|----------|-----|
| 39 | 29 | 7 | 5 | 9 |

- ・約80%

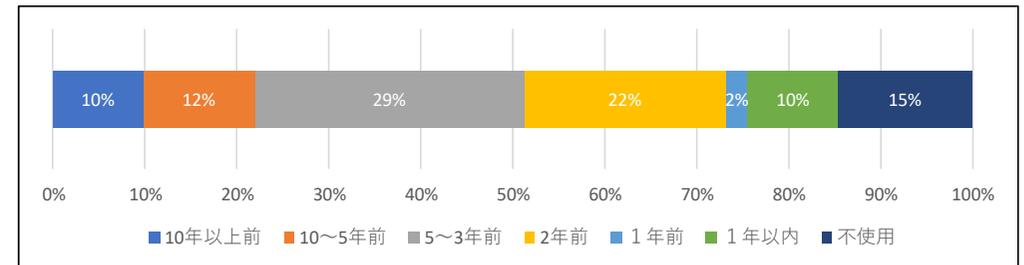
Q3. 全体工事案件に対して、どの程度の割合でBIMを活用していますか



| なし | 20%以下 | 20~50% | 50~80% | 80%以上 |
|----|-------|--------|--------|-------|
| 9 | 28 | 1 | 2 | 4 |

- ・活用度は低い

Q4. BIMを活用し始めた時期はいつからですか



| 10年以上前 | 10~5年前 | 5~3年前 | 2年前 | 1年前 | 1年以内 | 不使用 |
|--------|--------|-------|-----|-----|------|-----|
| 4 | 5 | 12 | 9 | 1 | 4 | 6 |

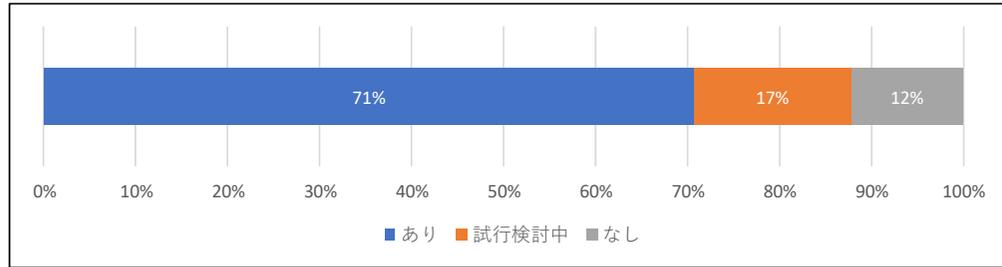
その他

- ・5年前に1件のみ
- ・設計依頼案件あり今後活用予定

- ・2年以上が70%超え

4.1 「BIM不連続に関する」サブアンケート調査

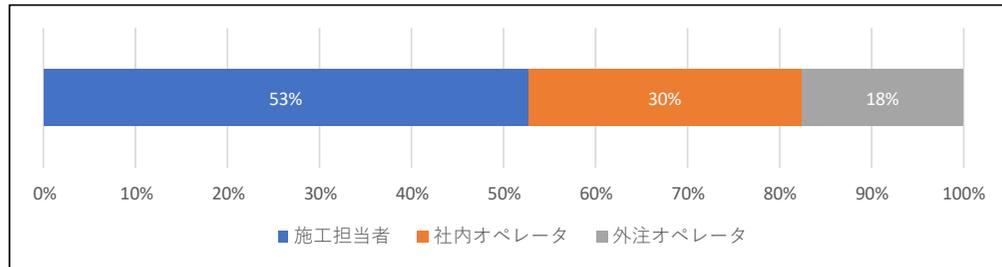
2. 施工フェーズでのBIM取組状況について
Q5. BIMの利用実績はありますか



| あり | 試行検討中 | なし |
|----|-------|----|
| 29 | 7 | 5 |

・ありが70%超え

Q6. BIMツールを操作する主な担当者を記載下さい

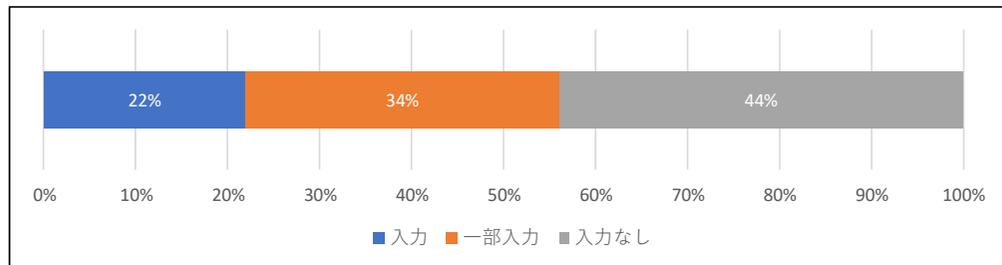


| 施工担当者 | 社内オペレータ | 外注オペレータ |
|-------|---------|---------|
| 30 | 17 | 10 |

その他
 ・社内施工図担当者
 ・SE・BIM部門

・社内対応が80%超え

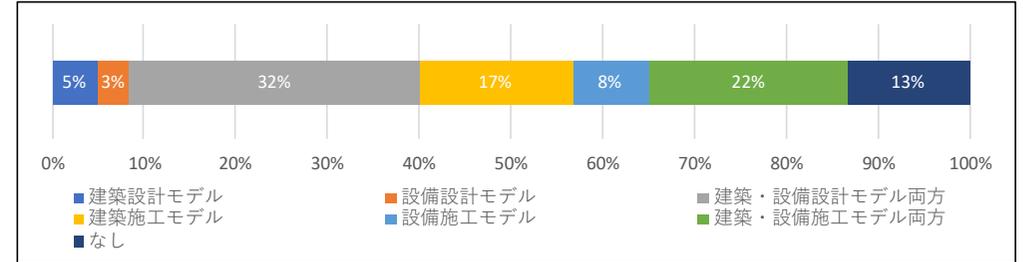
Q7. 属性情報を入力していますか



| 入力 | 一部入力 | 入力なし |
|----|------|------|
| 9 | 14 | 18 |

・入力は50%超え

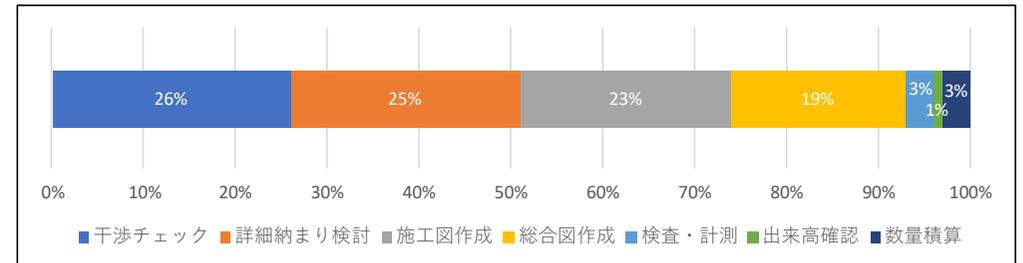
Q8. ゼネコンや設計事務所からBIMの提供を受けたことがありますか



| 建築設計モデル | 設備設計モデル | 建築・設備設計モデル両方 | 建築施工モデル | 設備施工モデル | 建築・設備施工モデル両方 | なし |
|---------|---------|--------------|---------|---------|--------------|----|
| 3 | 2 | 19 | 10 | 5 | 13 | 8 |

・建築・設備モデル両方が多い

Q9. BIM導入目的をご記入下さい



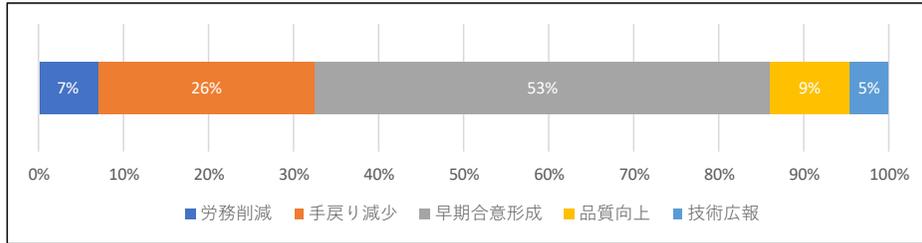
| 干渉チェック | 詳細納まり検討 | 施工図作成 | 総合図作成 | 検査・計測 | 出来高確認 | 数量積算 |
|--------|---------|-------|-------|-------|-------|------|
| 26 | 25 | 23 | 19 | 3 | 1 | 3 |

その他

- ・客先によるBIM利用の指定 (4回答)
- ・施主・ゼネコンからの指示
- ・配管加工、ユニット製作、製品の工程・品質管理
- ・図面の精度アップ
- ・加工管図作成

4.1 「BIM不連続に関する」サブコンアンケート調査

Q10. BIM導入によるメリットの実感はありますか

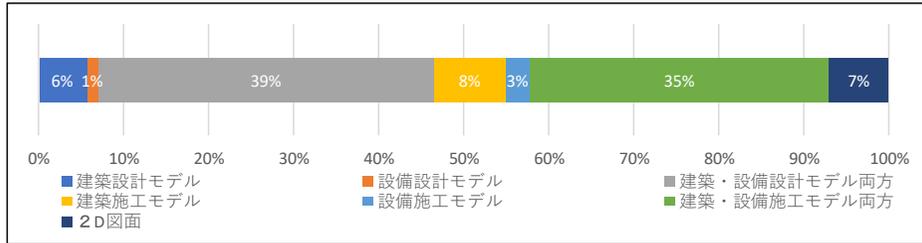


| 労務削減 | 手戻り減少 | 早期合意形成 | 品質向上 | 技術広報 |
|------|-------|--------|------|------|
| 3 | 11 | 23 | 4 | 2 |

その他

- 安全確保
- 今のところ感じていない（そのレベルに無い）
- 設計段階でのBIMは設計期間が短期では対応困難
- **今のところ実感なし（建築が間に合っていない為）**

Q11. ゼネコンや設計事務所からどのようなデータが必要ですか

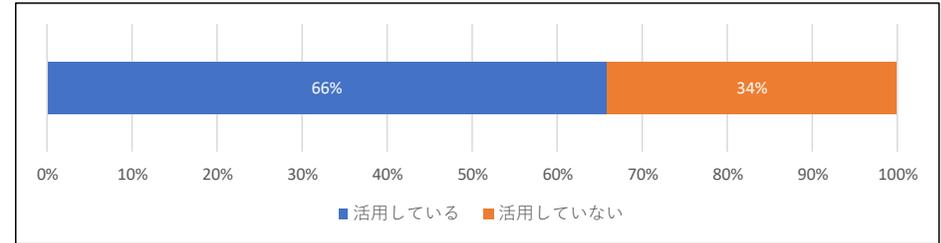


| 建築設計モデル | 設備設計モデル | 建築・設備設計モデル両方 | 建築施工モデル | 設備施工モデル | 建築・設備施工モデル両方 | 2D図面 |
|---------|---------|--------------|---------|---------|--------------|------|
| 4 | 1 | 28 | 6 | 2 | 25 | 5 |

その他

- 変更の無い構造と意匠平面情報(2DでOK)だけは必須

Q12. ゼネコンや設計事務所からBIMの提供を受け、施工フェーズで活用していますか

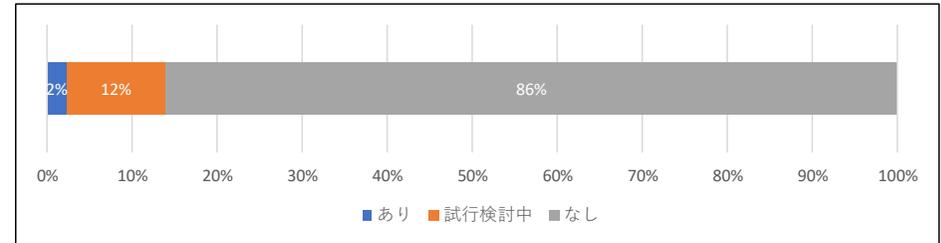


| 活用している | 活用していない |
|--------|---------|
| 27 | 14 |

• 65%超えが活用している

3. FMでのBIM取組状況について

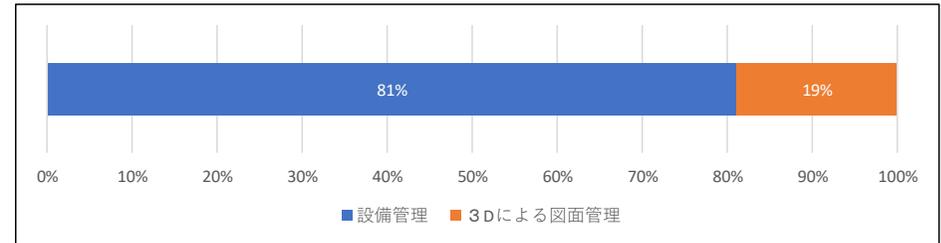
Q13. 保守管理でのBIM利用実績はありますか



| あり | 試行検討中 | なし |
|----|-------|----|
| 1 | 5 | 37 |

• ほぼなし

Q14. FMへのBIM導入用途をご記入下さい



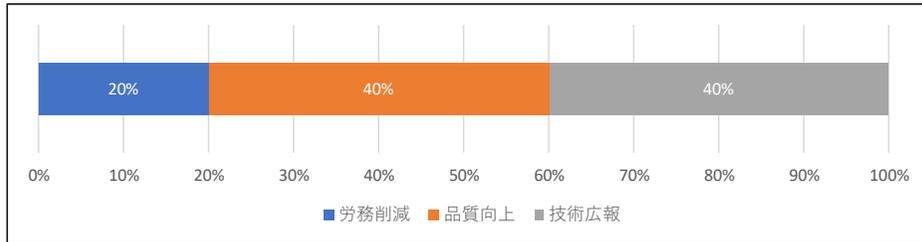
| 設備管理 | 3Dによる図面管理 |
|------|-----------|
| 13 | 3 |

その他

- 類似案件での活用・対応
- **施主・ゼネコンからの指示**

4.1 「BIM不連続に関する」サブコンアンケート調査

Q15. BIM導入によるメリットの実感はありますか

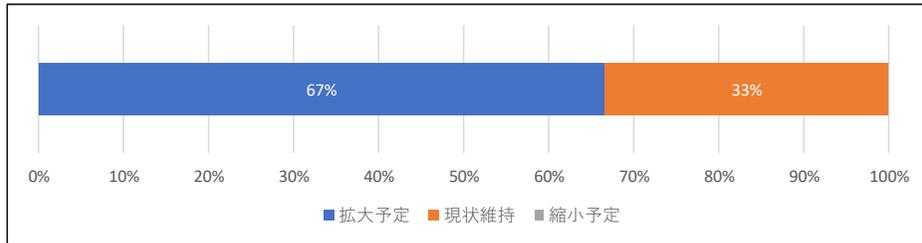


| 労務削減 | 品質向上 | 技術広報 |
|------|------|------|
| 1 | 2 | 2 |

- その他
- 客先のデータ構築業務の削減につながる
 - 出来るだけ正確に保管して残そうという、現場担当者の意識の変化
 - **全ての工程スケジュールが短期では、担当者の負担のみの様な気がします**

4. BIMの今後について

Q16. 御社でのBIMの今後の展開をお答えください



| 拡大予定 | 現状維持 | 縮小予定 |
|------|------|------|
| 20 | 10 | 0 |

- その他
- **客先の要望次第（6回答）**
 - **ゼネコンの展開次第（2回答）**
 - 国土交通省の方針やソフトの動向により4Dや5Dを導入して見積作業や施工作業を軽減したい

4.2 BIM活用メニュー「測定記録」に関する調査

設備施工におけるBIM活用メニューと それを取り巻く周辺技術の調査 ～「BIM活用メニュー「測定記録」～

2019年度 日建連 設備部会
設備情報化専門部会 WG1

目次

| | | |
|----------|--------------------|--------------|
| 4.2.1. | はじめに | ・・・ P.1 (19) |
| 4.2.2. | 設備施工におけるBIMの活用メニュー | ・・・ P.2 (20) |
| 4.2.3. | スマートデバイスの導入状況 | ・・・ P.3 (21) |
| 4.2.4. | SPIDERPLUSについて | ・・・ P.4 (22) |
| 4.2.4-1. | 標準機能 | ・・・ P.6 (24) |
| 4.2.4-2. | オプション機能 | ・・・ P.8 (26) |
| 4.5. | CheXについて | ・・・ P.20(38) |
| 4.2.5-1. | 基本機能 | ・・・ P.22(40) |
| 4.2.5-2. | BIM連携 | ・・・ P.24(42) |
| 4.6. | 計測機器について | ・・・ P.31(49) |
| 4.7. | まとめ | ・・・ P.35(53) |

4.2.1.はじめに

- ・ 昨年度の報告では、建築設備に関わる関係会社、業界でBIMの取組を共有、展開することで、業界全体としてさらなる省人化や生産性向上ができると考え、設備施工におけるBIM活用メニューを提示した
 - ・ 今年度は、BIMとも連携できる設備専門工事会社（サブコン）を中心に利用が拡大している、スマートデバイス用アプリにと関連する測定機器にフォーカスし、紹介する
- ① SPIDERPLUS(スパイダープラス)
 - ② CheX (チェックロス)
 - ③ 関連する測定機器

4.2.2.設備工事におけるBIMの活用メニュー

- ・ 現在各社で実施や検討が行われている、設備施工におけるBIM活用のメニューをまとめた（別紙A3資料参照 [別紙1]）

別紙1

BIMによる設備工事のトータルコーディネート

—設備工事におけるBIMの活用メニュー—

ツール別

合意形成・見える化

- 性能検証 Q:Doc**
BIMモデルの部品情報や配付情報を活用し、表示などをシミュレーション
FlexDesigner、STREAM
- 施工調整 Q:Doc**
わかりやすい3D表示により、関係者でスムーズな協議・調整を支援
BIM-CAD、NavisWorks、Soft ModelChecker
- 輸出入計画 Q:Doc**
大型設備機などの輸出入を3Dやアニメーションを活用し、事前にシミュレーション
NavisWorks
- 施工手順 Q:Doc**
多数量が関わる複雑な箇所において、3Dステップ図や4Dアニメーションを活用し、施工手順を見える化し、コストやコストも確認させ、5Dシミュレーションを支援
NavisWorks、VICO Office
- 工事進捗管理 Q:Doc**
工事の進捗をモデルで一元管理し、進捗率を見える化
SPIDER PLUS、The BIM-GIMAX
- 取扱説明 Q:Doc**
設備システムや貫通箇所を3Dで見える化し、取り易い取り換え説明を支援
GyroEye、HoloLens
- FM (維持管理)**
施工に際して作成されたBIMモデルから維持管理に必要な情報を出力し、維持管理システムなどのFMツールで活用
SPIDER PLUS、The BIM-GIMAX

データ連携・ものづくりへの活用

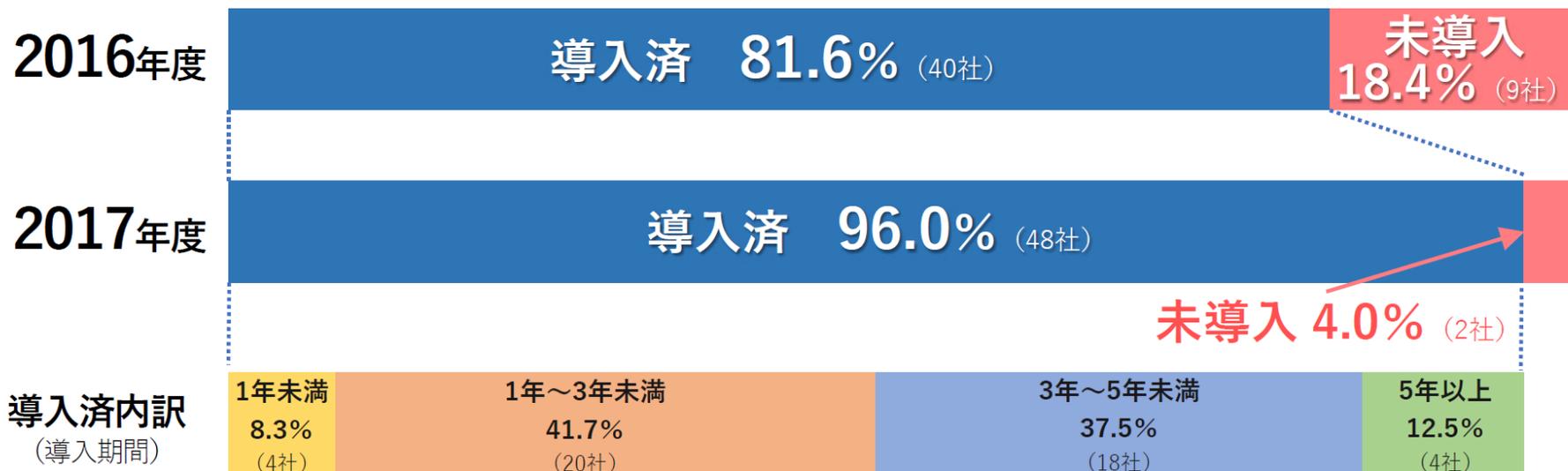
- 積算・見積 Q:Doc**
モデルから数量を算出し、単価や単価を紐づけて、見積りに活用
FlexDesigner
- 躯体・鉄骨対応 Q:Doc**
設備のスリップ情報を中間ファイル(CSV)にて数値単位や精度情報リンク計算に受け渡す
BIM-CAD、SP-CAD
- プレファブユニット化 Q:Doc**
3Dによりプレファブ化やモジュール化を支援し、現場での作業を効率化
NavisWorks
- AR施工 Q:Doc**
ARにより成形されるモデルに合わせて、現場レスで施工
GyroEye、HoloLens
- 施工記録 Q:Doc**
スリップ確認などの自主検査記録をモデルと紐づけ一元化・見える化し、管理帳簿も自動出力
SPIDER PLUS、The BIM-GIMAX
- 測定記録 Q:Doc**
水圧試験などの測定記録をモデルと紐づけ一元管理し、管理帳簿も自動出力
SPIDER PLUS、The BIM-GIMAX
- 3Dスキャン Q:Doc**
施工後の状態を3Dスキャンで計測し保存して、竣工時の状態の確認や部品の取替計画に活用
GyroEye、HoloLens
- 3Dスキャン Q:Doc**
既存設備などの事前の現地調査に際して、3Dスキャナ計測を行い、積算図作成などに活用
GyroEye、HoloLens
- 自動輸出 Q:Doc**
モデルの3D図書を活用し、量出しを自動化・効率化
GyroEye、HoloLens
- デジタルファブ (CAD/CAM) Q:Doc**
施工図として作成したBIMモデルおよびその情報を配管やダクト、その他の製作モノの加工にデータ活用
GyroEye、HoloLens
- ロボット施工 Q:Doc**
BIMモデルの3D情報をロボットの制御などに活用し、ロボットによる施工や施工管理を行う
GyroEye、HoloLens
- 出来形管理 Q:Doc**
AR/MHにより施工モデルと現地現物を比較し、施工状態などの出来形を確認
GyroEye、HoloLens

4.2.3.スマートデバイスの導入状況

- ・この数年でiPad・スマートデバイスの導入が急速に進んでいる。
- ・その背景には、現場に求められる「働き方改革」がある。

2018年2月15日
(一社) 日本建設業連合会IT推進部会 先端ICT活用専門部会
建設現場における 先端ICT活用の最新動向 より

導入済企業が96%に達し、その半数は直近3年間に導入



調査対象：日建連会員企業（建築）
回収率：78%（50社/64社）
調査方法：メールによる配布と回収
調査時期：2017/12/15～2018/1/10

4.2.4.SPIDERPLUS（株式会社レゴリス）について

- 1. はじめに
- 2. 設備施工におけるBIMの活用メニュー
- 3. スマートデバイスの導入状況
- 4. SPIDERPLUSについて
 - 4-1. 標準機能
 - 4-2. オプション機能
- 5. CheXについて
 - 5-1. 基本機能
 - 5-2. BIM連携
- 6. 計測機器について
- 7. まとめ



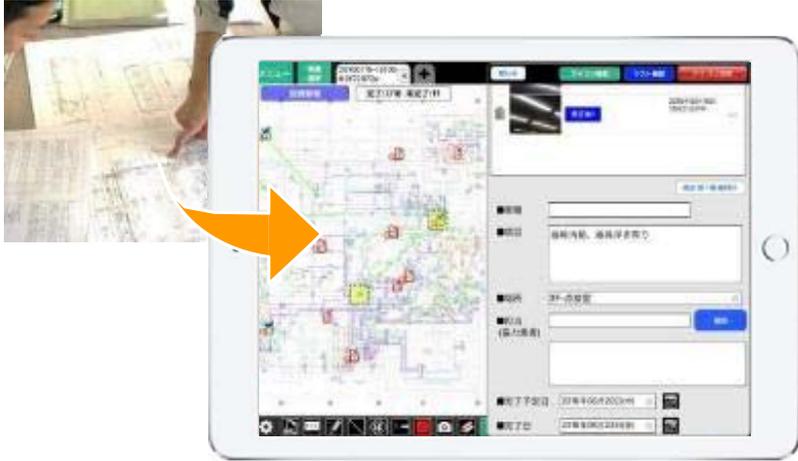
4.2.4.SPIDERPLUS（株式会社レゴリス）について



4.2.4-1.標準機能

現場調査／業者への指示／定期点検／自主検査記録／残工事監理／安全管理／品質パトロール etc..

図面管理



図面に紐付けて写真やメモ・検査記録を登録

写真整理・帳票作成ほぼ不要

現場で情報共有

クラウドサーバーに保存した大量の図面や写真をiPad端末で携行可能にする、図面管理/情報共有ができるアプリケーション。

このアプリケーションを使うことで、現場の業務効率化と社内外のコミュニケーションを円滑にすることができる。

資料閲覧



現場ですぐにファイルを閲覧



様々なファイルをタブレットで持ち運べる。
資料の確認や打合せに便利。

- **Microsoft Office 365**
Excel／PowerPoint／Word
- **CADファイル**
CADEWA／Tfas／Auto-CAD／SXF-CAD
／Jw_CAD／Rebro
- **画像・その他**
PDF／JPEG／TIFF／各種動画ファイル

工事写真



電子黒板

写真帳(Excel出力)

改ざん検知対応電子黒板

撮影する写真に対して、改ざん検知機能を設定、電子納品対応設定※が可能。
黒板管理機能装備。

※国土交通省2017年1月30日ガイドラインに準拠

帳票出力



数クリックで帳票出力可能

今まで多くの時間が掛かっていたExcel帳票の作成が数クリックで完了。
様々な形式で帳票出力ができる。

4.2.4-1.標準機能

Ricoh THETA (360° カメラ) 連携



THETAで撮影した360° 写真一覧



Ricoh THETA SC

360° 写真で現地調査写真の撮影漏れを防ぐ

株式会社リコーが開発した全天球カメラ「RICOH THETA」をiPadの外部カメラとしてWi-Fi接続。撮影した360° 写真を施工記録写真として撮影・保存・登録。一方向だけの写真だけでは伝わりにくかった現場の様子を様々な角度から閲覧することができるようになる。

※THETA連携機能のご利用には別途RICOH社のTHETAが必要
※撮影に関する機能・スペックについては、RICOH社の製品データに依存



別売りのLED照明付き延長棒を使うと、天井裏などの高所・暗所の撮影を一度で済ますことができる。

※右の写真はTHETAで360° 撮影、任意の箇所を切り出している



360° 写真はSPIDERPLUSに登録後、一部分を長方形に切り抜き、一般的な写真データとしても利用。



SPIDERPLUSに登録した360° 写真と一般的な写真の表示切り替えができ、いつでも360° 写真を表示することができる。360° 写真はTHETA撮影データより、見やすいよう球面の補正。



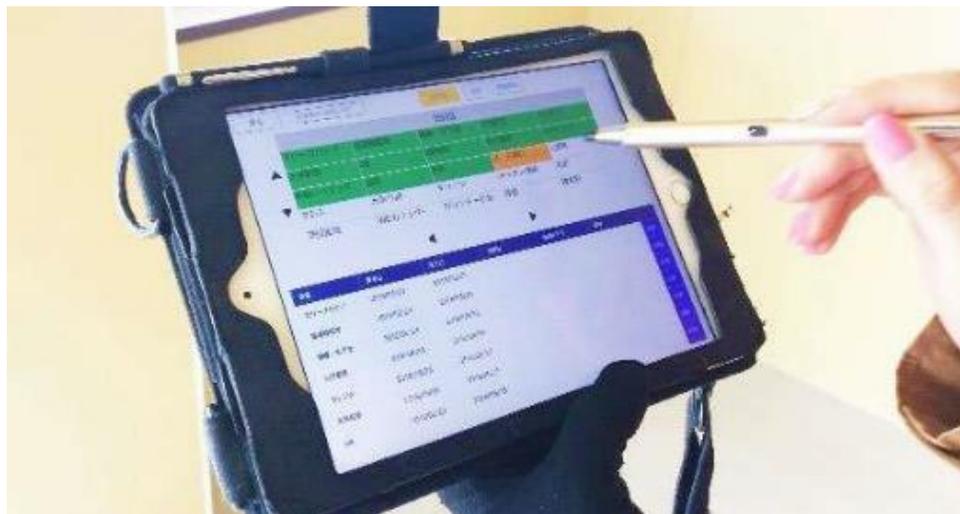
THETAで撮影した写真にも電子黒板機能が使用できる。

※360° 写真に電子黒板は付与できない。

また、写真上に手書きメモを描くなど、多くのシーンで活用できる。

4.2.4-2.オプション機能

工事進捗管理機



「施工中」「完了」「指摘あり」の3つのステータスで工事進捗を見える化、指摘事項を記録、コメントや写真の登録も可能

現状の工事進捗状況を記録することができ、工事進捗の見える化およびリアルタイムな情報共有が可能になり、現場管理者は、工種間の調整や次工程の計画、取引先への連絡や翌日の材料手配タイミング等のマネジメントをスムーズに行うことができ、管理業務の効率化による働き方改革に貢献できる。

現場で記録した進捗情報は、情報共有だけでなく簡単に帳票出力ができるので、事務所に戻ってからの事務作業の時間削減につながる。

また、現場で記録した指摘コメントや写真も出力ができるので的確に指摘事項の共有、記録が行える。

工事進捗状況の共有によって、現場や社内の他のiPadやPCからも進捗状況の確認が可能

従来の工事進捗管理

- ・事務所に戻らないと情報共有できない
- ・現場の状況を事務所に戻って手書きする必要がある
- ・記録が手書きのためミスがあるとスケジュールに影響

工事進捗管理機能

- ・その場で工事進捗状況を情報共有
- ・工事進捗を現場で登録できる
- ・手書きによる転記ミスがなくなる
- ・進捗状況や指摘事項の帳票印刷もできる

現場で記録した進捗状況の帳票出力ができ、大幅な作業時間の削減となる

| | | | | | |
|----|-----------------|--------------------------------|-----------------|--------------------------------|-----------------|
| 18 | 301-304 | 301 | 302 | 303 | 304 |
| 19 | 緑根太 構内塗 装 | 仕上 2 コ ット 外装塗 装 | 緑根太 構内塗 装 | 仕上 2 コ ット 外装塗 装 | 緑根太 構内塗 装 |
| 20 | | | | | |
| 21 | | | | | |
| 22 | 201-204 | 201 | 202 | 203 | 204 |
| 23 | 緑根太 構内塗 装 | 仕上 2 コ ット 外装塗 装 | 緑根太 構内塗 装 | 仕上 2 コ ット 外装塗 装 | 緑根太 構内塗 装 |
| 24 | | | | | |
| 25 | | | | | |
| 26 | 101-104 | 101 | 102 | 103 | 104 |
| 27 | 緑根太 構内塗 装 | 仕上 2 コ ット 外装塗 装 | 緑根太 構内塗 装 | 仕上 2 コ ット 外装塗 装 | 緑根太 構内塗 装 |
| 28 | | | | | |
| 29 | | | | | |

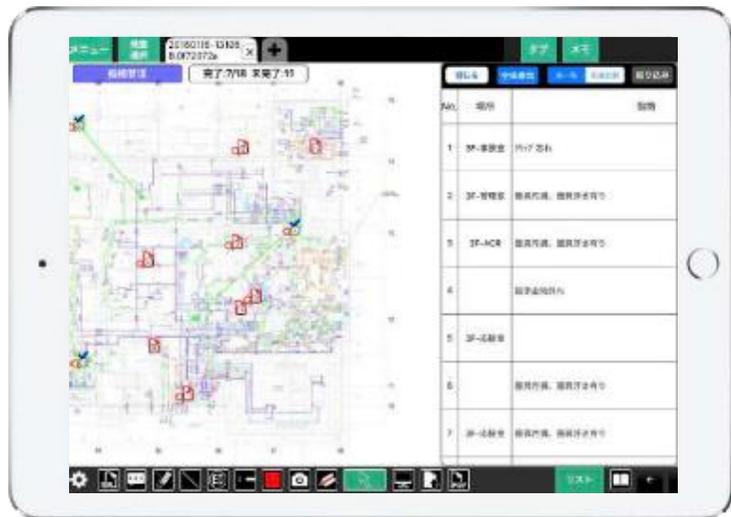


6階建てマンションの進捗管理帳票出力イメージ

(緑：完了／赤：指摘有り／黄：施工中)
) ビジュアル的に進捗状況が確認しやすい

指摘事項・写真出力イメージ

指摘管理機



検査記録業務における工事の進捗状況確認と 是正工事の完了・未完了などの内容把握が簡単

図面上の是正工事が必要な指摘箇所をタップ、指摘内容や業者を選択するだけで、指摘事項別や業者別に指摘事項一覧の書類出力が可能。
指摘箇所に配置したカメラのアイコンが、是正工事の進捗に合わせて色が変わり、未完了の是正工事数も表示されるので、是正工事進捗の見える化ができる。
(赤：是正工事前／緑：是正工事中／青：是正工事済)

残作業がある指摘事項一覧が表示・確認でき、「業者順」「完了日付」「完了予定日」「確認者」等を、昇順・降順などで並び替えができる。
社内検査書類作成・出力も簡単にでき、大幅な業務効率化が図れる。

従来の指摘管理

- 検査業務の進捗状況を把握するのに非常に手間がかかる
- 現場の手書きメモを帰社後にPCで転記していた
- 複数人の検査時、指摘事項をまとめた書類を作成するのに多くの時間が掛かっていた
- 是正後の写真撮影時、以前撮影した是正前の写真と見比べながら撮影をしていた



指摘箇所毎に是正前・後の写真やメモを複数登録できる



リスト表示で残作業の一覧をひと目で見る事ができ、進捗の確認も容易

指摘管理機能導入後

- 検査業務の進捗状況は、画面内で簡単に把握
- 現場で図面の指摘箇所に直接指摘内容を記録できる
- 複数人での検査記録も簡単にまとめられ帳票作成をする手間がない
- 是正後の写真撮影時に参考写真として是正前の写真を画面内に表示できる



以前撮影した写真を探して見比べる時間も不要に



帳票作成の手間なく、指摘事項一覧を出力できる

4.2.4-2.オプション機能

幹線・負荷設備試験機



幹線設備試験データを記録
事務作業時間の削減につながる

◆幹線・負荷設備試験機能

配電盤・分電盤の電線接続部の締め付け、絶縁抵抗、遮断機確認などの確認試験

◆絶縁抵抗測定機能

分電盤・末端設備の絶縁抵抗、締め付け、極性などの確認試験

計測器との連携により、試験記録作業時間を大幅に削減



記録帳票作成の手間がなくなる

Screenshots of software interfaces showing data recording and reporting. The top screenshot displays a data entry form with various fields and buttons. The bottom screenshot shows a detailed data table with multiple columns and rows, representing recorded test results.

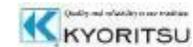
4.2.4-2.オプション機能

コンセント試験機

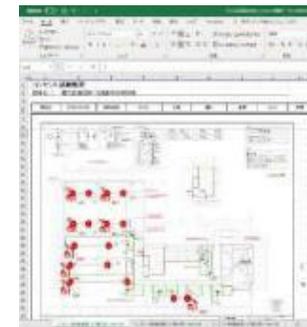
コンセント試験の結果を現場で記録、試験報告書を簡単に作成



手入力によるミスを無くし、作業時間を大幅に削減



記録帳票作成の手間がなくなる



| No. | 種 | 上SP | 試験名 | 試験 | 試験日 | 試験時間 | 試験結果 |
|-----|------|------|------|-----|-----|------|--------|
| 1 | 試験/種 | 地上SP | 事務所A | 400 | 1 | 100 | 100 正常 |
| 2 | 試験/種 | 地上SP | 事務所A | 400 | 2 | 100 | 100 正常 |
| 3 | 試験/種 | 地上SP | 事務所B | 000 | 1 | 100 | 100 正常 |
| 4 | 試験/種 | 地上SP | 事務所B | 000 | 2 | 100 | 100 正常 |
| 5 | 試験/種 | 地上SP | 事務所C | 000 | 1 | 100 | 100 正常 |
| 6 | 試験/種 | 地上SP | 事務所C | 000 | 2 | 100 | 100 正常 |
| 7 | 試験/種 | 地上SP | 事務所D | 000 | 1 | 100 | 100 正常 |
| 8 | 試験/種 | 地上SP | 事務所D | 000 | 2 | 100 | 100 正常 |
| 9 | 試験/種 | 地上SP | 事務所E | 000 | 1 | 100 | 100 正常 |
| 10 | 試験/種 | 地上SP | 事務所E | 000 | 2 | 100 | 100 正常 |
| 11 | 試験/種 | 地上SP | 事務所F | 000 | 1 | 100 | 100 正常 |
| 12 | 試験/種 | 地上SP | 事務所F | 000 | 2 | 100 | 100 正常 |
| 13 | 試験/種 | 地上SP | 事務所G | 000 | 1 | 100 | 100 正常 |
| 14 | 試験/種 | 地上SP | 事務所G | 000 | 2 | 100 | 100 正常 |
| 15 | 試験/種 | 地上SP | 事務所H | 000 | 1 | 100 | 100 正常 |
| 16 | 試験/種 | 地上SP | 事務所H | 000 | 2 | 100 | 100 正常 |
| 17 | | | | | | | |

4.2.4-2.オプション機能

照度測定機能



記録・転記ミスの防止や、事務所へ戻られてからの作業時間の大幅な短縮に

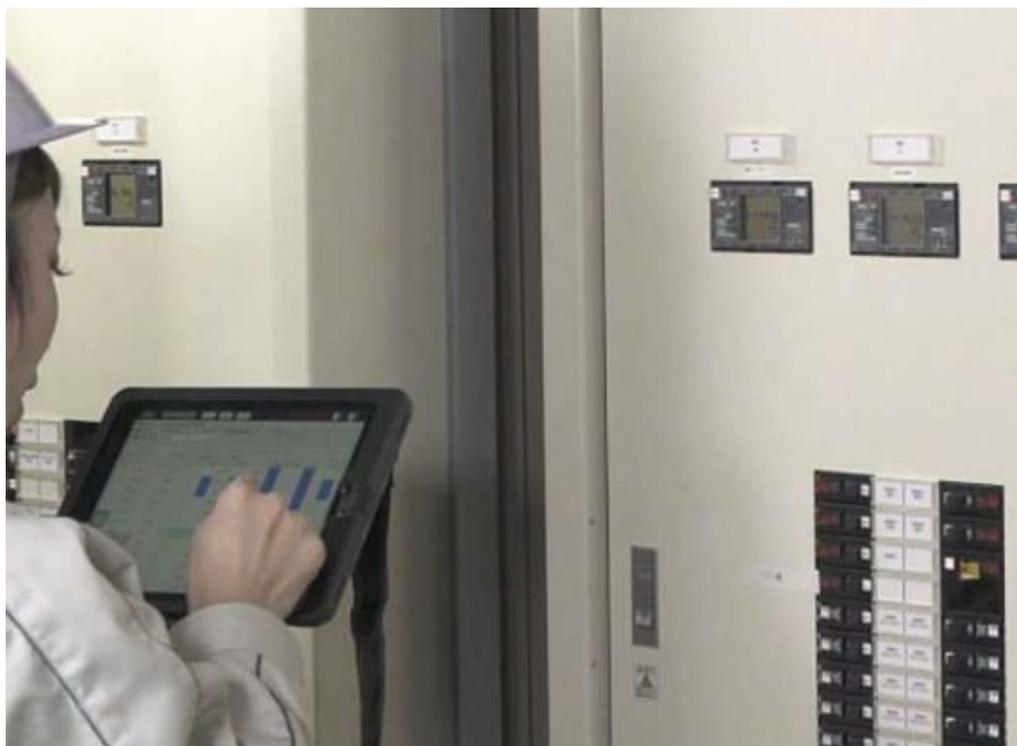


図面上に測定箇所をプロットでき、ひと目で測定箇所がわかるので測定時間の短縮につながる。

4.2.4-2.オプション機能

電力量計確認機能

手書き記録から転記ミス無くし、
検査帳票作成の事務作業も不要になる

A tablet displaying a data table with columns for 'No.', '方法', '記録時刻', '記録値', '単位', '記録時刻', '記録値', and '単位'. The table contains multiple rows of data, likely representing power meter readings.

記録帳票作成の手間がなくなる

A screenshot of a spreadsheet application showing a large table with many columns and rows, representing a detailed data record or ledger.A screenshot of a data table with multiple columns and rows, showing a structured list of information.

4.2.4-2.オプション機能

風量測定機



計測したデータはリアルタイムに表示。検査結果をその場で確認することができる。

風量測定が3人作業から2人・1人作業が可能になり、大幅な作業時間短縮に

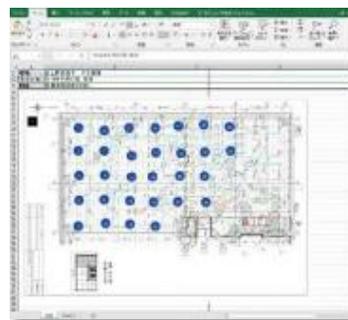
計測したデータをリアルタイムに確認、帳票出力もスムーズ 図面に計測箇所をプロットできるので直感的な管理ができる

アリアテクニカ社もしくは、テスト社の風量測定器とiPadをBluetooth接続、(テスト社は専用アプリを介して) 計測データを送信・記録できるので、別途計測したデータを手入力する必要がない。

これにより、検査帳票出力までの一連の作業を入力ミス等なくスムーズに行えるので、より検査業務の効率化が図れる。

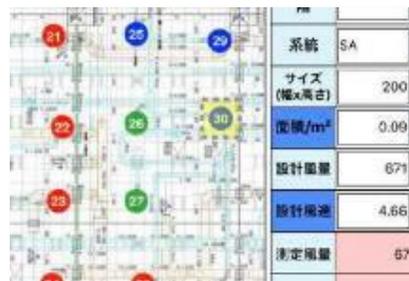
検査記録帳票作成の手間がなくなる

検査時に計測したデータはまとめられ、管理画面から簡単にExcel帳票として出力することができ、今まで多くの時間を割いていた帳票作成作業の手間がなくなる。



| 測定箇所 | 測定値 | 単位 | 備考 |
|------|------|-------|----|
| 1 | 0.09 | m³/m² | |
| 2 | 0.09 | m³/m² | |
| 3 | 0.09 | m³/m² | |
| 4 | 0.09 | m³/m² | |
| 5 | 0.09 | m³/m² | |
| 6 | 0.09 | m³/m² | |
| 7 | 0.09 | m³/m² | |
| 8 | 0.09 | m³/m² | |
| 9 | 0.09 | m³/m² | |
| 10 | 0.09 | m³/m² | |
| 11 | 0.09 | m³/m² | |
| 12 | 0.09 | m³/m² | |
| 13 | 0.09 | m³/m² | |
| 14 | 0.09 | m³/m² | |
| 15 | 0.09 | m³/m² | |

BIMから測定箇所の位置情報や制気口情報を取り込める



これまでは、スムーズな測定のために、計測者と記録・計算・判定者を必要としていたが、測定データの取り込みや計算・合否判定が自動で行われるため、計測者のみでの作業が可能になる。

また、進捗状況の見える化により共同作業が円滑に行える。

測定の進捗がアイコンの色でひと目で分かり計測漏れを防ぐ
(赤：未測定/緑：測定中/青：測定済)

- Rebroから測定箇所の位置情報や制気口情報等のデータを取り込める※1
- 計測データをRebroに戻すこともできる

※1 Rebroの「SPIDERPLUS連携」アドインはレプロ保守加入ユーザー向けの機能

4.2.4-2.オプション機能

温湿度計連携機能

測定

データ記録

帳票出力



温湿度計おんどり
TR-71wb・TR-72wbシリーズ
TR-4シリーズ



1クリックで報告書の作成が可能



温湿度計との連携により、温湿度測定業務の一連の作業（測定・調整・記録・報告書作成）をSPIDERPLUSで完結でき、従来のデータ操作や入力・管理の手間が削減される。

検査結果は1クリックで簡単にExcelファイルの報告書として出力可能。温湿度測定から結果報告書出力までの一連の検査業務をスムーズに行える。

温湿度測定業務の一連の作業（測定・調整・記録・報告書作成）を一貫して行うことが可能で検査業務の大幅な効率化

1人で計測、進捗状況の見える化



これまでは、計測者と記録・計算・判定者と、複数の人員を要していたのが、測定データの取り込みや計算・合否判定が自動で行われるため、計測者のみでの作業が可能。

また、測定の進捗がアイコンの色でひと目で分かり計測漏れを防ぎ、（赤：未測定／緑：測定中／青：測定済）進捗状況の見える化により共同作業が円滑に行える。



計測中のデータをグラフで表示

温湿度の測定と合否判定が同時に行える

4.2.4-2.オプション機能

圧力計連携機能



冷媒気密試験が行えるレッキス工業圧力試験器Ⅲ TKR12P
に対応。設備配管工事における品質管理向上と、圧力試験
の記録業務の効率化



冷媒気密試験、水圧試験に対応。
デジタルデータで記録でき、それ
ぞれの記録帳票が出力できる。

水圧計連携機能導入後

- 計測記録のデジタル化により、より信頼性の高い確実なエビデンス（証拠）を残すことができる。
- 試験の経過を明確に残すことができ、圧力低下の理由を推測することもできる。
- 試験報告書の作成が、必要事項を入力すれば自動作成で省力化でき、デジタルデータとして試験記録が残るので、記録管理・編集・再取り出しも容易。

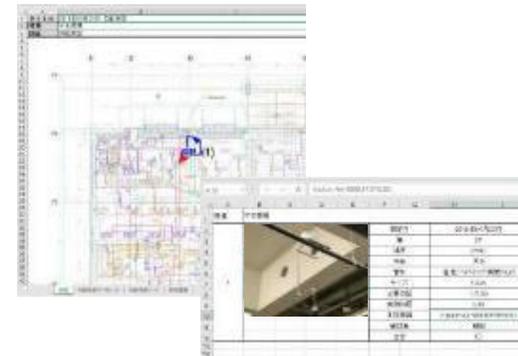
4.2.4-2.オプション機能

配管勾配測定機

従来移動式足場が必要だった高所の配管勾配測定を一人で簡単に行うことができ、安全性が向上、測定人員の削減を実現

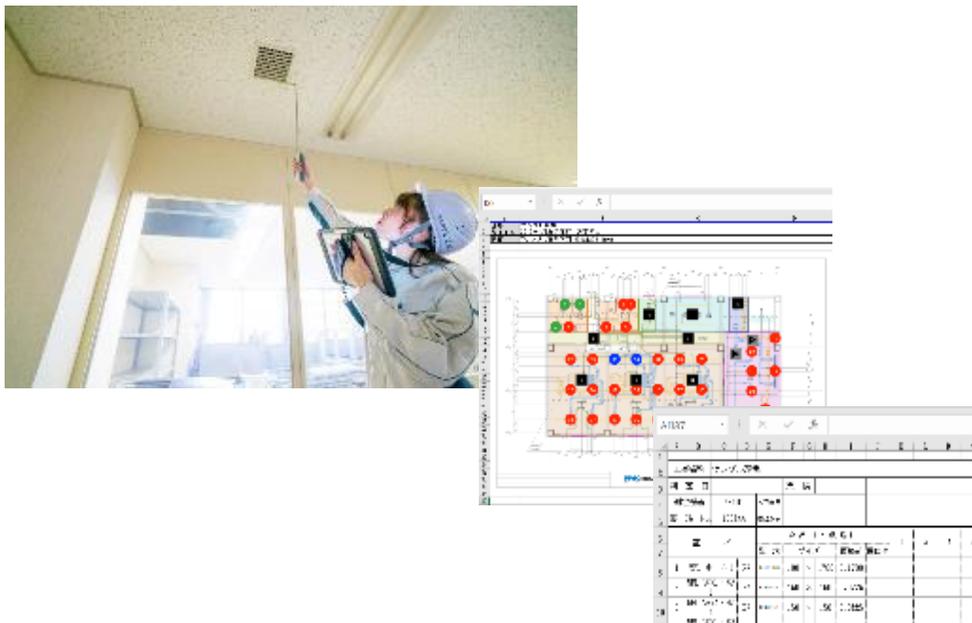


記録帳票作成の手間がなくなる



4.2.4-2.オプション機能

BIM対応 (Rebro)



◆計測した検査データをRebro®に戻せるようになり、サブコン・ゼネコン間の情報共有がより円滑に行えます

従来のRebro連携では測定箇所の位置情報や制気口情報等のデータをSpiderPlusに取り込みが可能だったが、2019年8月よりSpiderPlusで計測した検査データをRebroに戻すことができるようになった

これにより、サブコン側で測定した検査記録データをゼネコンとも共有できるようになり、測定データの見える化にも繋がられる。

◆検査業務の事前準備作業が不要になり、大幅な業務効率化が見込まれる。

RebroからSpiderPlusに測定箇所の位置情報や制気口情報等のデータを取り込み、スムーズに検査記録業務が行える。
また、検査業務の事前準備作業が不要になるため、大幅な業務効率化が見込まれる。

※「SpiderPlus連携」アドインはレプロ保守加入ユーザー向けの機能。

◆事務所に戻ってからの記録帳票作成が不要になり事務作業時間を削減

まとめられ、管理画面から簡単に記録帳票として出力することができるので、今まで多くの時間を割いていた、事務所に戻ってからの帳票作成作業の手間を大幅に削減することができる。

記録帳票では図面の測定ポイント番号と測定結果リストの番号が紐づいて各シートに出力される。



対応機能:

風量測定機能

コンセント試験機能

*2020年1月現在

4.2.4-2.オプション機能

BIM対応 (Tfas)

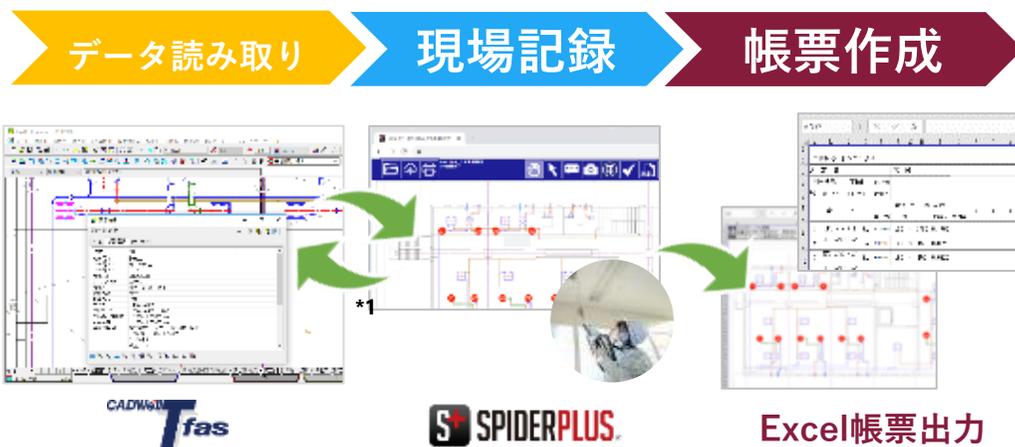


◆検査業務の事前準備作業が不要になり、大幅な業務効率化が可能に！

TfasからSPIDERPLUSに測定箇所の位置情報や制気口情報等のデータを取り込み、スムーズに検査記録業務が行える。
また、検査業務の事前準備作業が不要になるため、大幅な業務効率化が見込まれる。

機能連携と自動帳票作成で人員の削減、大幅な業務時間の短縮に寄与

Tfasの入力データを自動に反映、後は現場で項目に沿って検査するだけ。
検査機器を用いることで検査員・記録員・計算員が不要になるので人員削減にもつながる。
現場で記録されたデータは、その場でリアルタイムに共有が行えるので進捗状況の確認も行える。
また、記録データは自動的に帳票記録されるため、事務所に戻られてからの事務作業時間が大幅に削減される。



*1:SPIDERPLUSからTfasにデータを戻す機能は現在開発中

対応機能:

風量測定機能

*2020年1月現在

4.2.5.Chex（株式会社YSLソリューション）について

1. はじめに
2. 設備施工におけるBIMの活用メニュー
3. スマートデバイスの導入状況
4. SPIDERPLUSについて
 - 4-1. 標準機能
 - 4-2. オプション機能
5. CheXについて
 - 5-1. 基本機能
 - 5-2. BIM連携
6. 計測機器について
7. まとめ



4.2.5.Chex（株式会社YSLソリューション）について



アプリで簡単便利
プロジェクトの関係者全員で
情報を共有

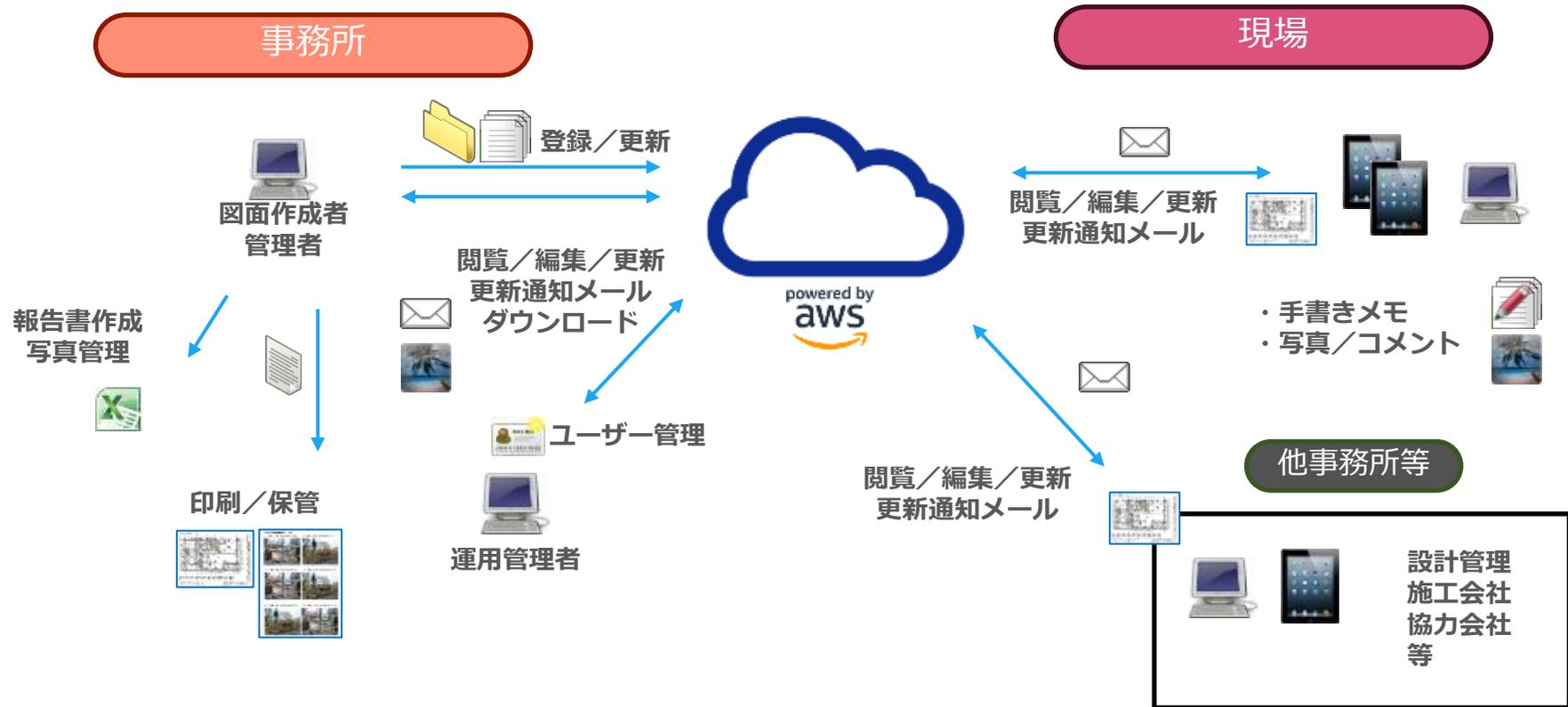
▶ CheXとは



4.2.5-1.基本機能

クラウドの利用した情報連携や報告

クラウド(ストレージ)で現場<->事務所がつながる。
自前でサーバーを持つより普段の運用コストも安価。



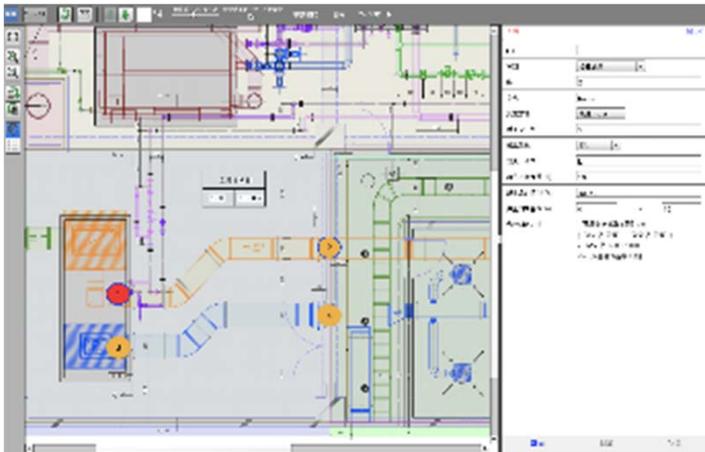
4.2.5-1.基本機能

測定業務の流れ

計画

- ・PC/iPadで測定計画を作成
- ・設計値、測定ポイントなど事前に登録

※計画しなくても測定実施は可能



計画登録

測定

iPadを利用して測定結果を登録

※測定器から自動取り込み可能



測定結果登録

写真の紐づけ

帳票作成

測定結果をもとに自動で測定書を作成



測定書出力

4.2.5-2.BIM連携

RebroからCheX への取り込み

測定データインポート

測定データインポートの操作画面。ツールバーの「測定データインポート」ボタンが赤い枠で囲まれている。手指示のアイコンが画面中央にあり、その指先が赤い枠のボタンを指している。画面下部には設定メニューがあり、「次へ」ボタンが赤い枠で囲まれている。



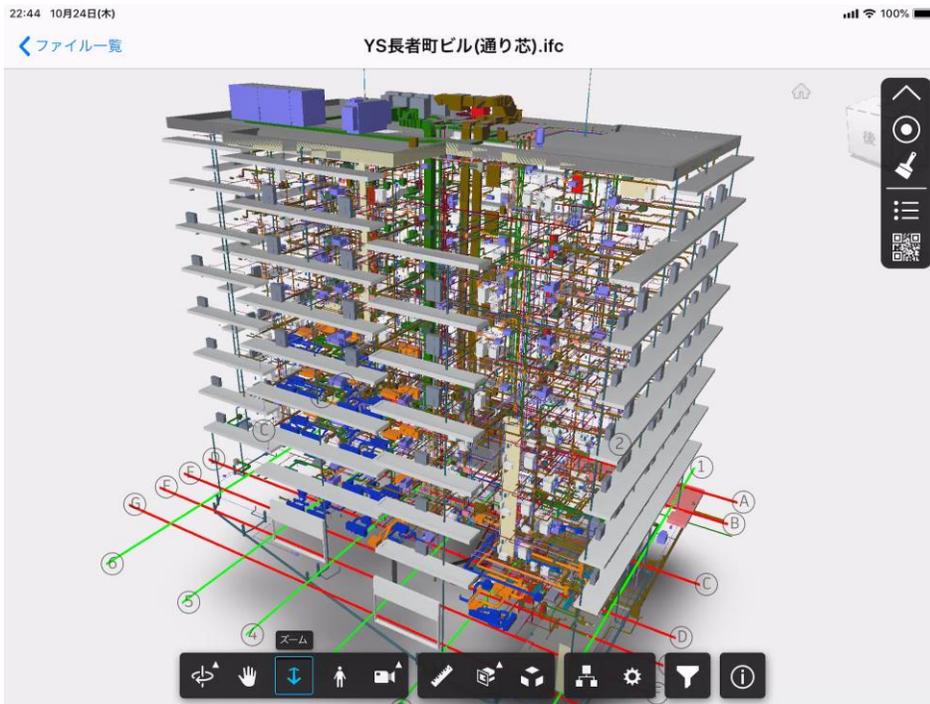
測定ポイント自動登録

測定ポイント自動登録の操作画面。手指示のアイコンが画面中央にあり、その指先が赤い枠のボタンを指している。画面下部には設定メニューがあり、「インポート」ボタンが赤い枠で囲まれている。

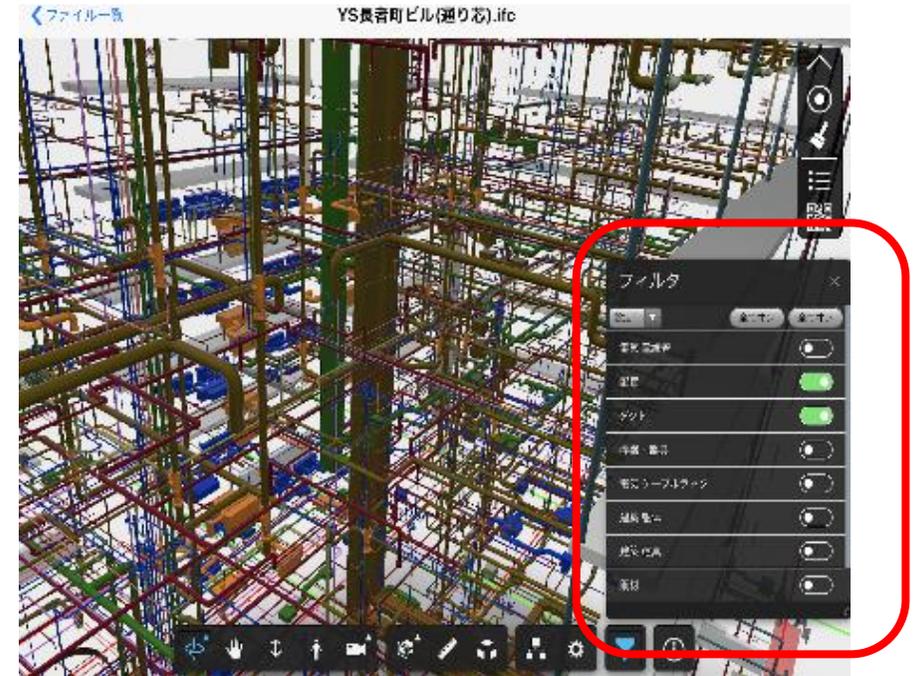
| 選択 | No | 階名 | 部 | 室名 | 測定方法 | ポイント数 | 計測単位 | 計測サイズ |
|-------------------------------------|----|------|-----|-------|--------|-------|------|-------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | 1 | 共有床面 | 2FL | WC-1 | 距離(円周) | | EA | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | 2 | 共有床面 | 2FL | WC-2 | 距離(円周) | | EA | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | 3 | 共有床面 | 2FL | WC-3 | 距離(円周) | | EA | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | 4 | 共有床面 | 2FL | WC-4 | 距離(円周) | | EA | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | 5 | 共有床面 | 2FL | WC-5 | 距離(円周) | | EA | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | 6 | 共有床面 | 2FL | WC-5 | 距離(円周) | | EA | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | 39 | 床面 | 2FL | 洗面 | 距離(円周) | | EA | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | 40 | 共有床面 | 2FL | 日溜 | 距離(円周) | | EA | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | 51 | 床面 | 2FL | 増設階段口 | 距離(円周) | | EA | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | 78 | 共有床面 | 2FL | 階段床面 | 距離(円周) | | EA | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | 79 | 共有床面 | 2FL | 階段床面 | 距離(円周) | | EA | |

4.2.5-2.BIM連携（開発中）

高速表示（2D/3D）



フィルタリング（3D）



※画像はイメージです。実際のものとは異なる可能性があります。

4.2.5-2.BIM連携（開発中）

ウォークスルー（3D）



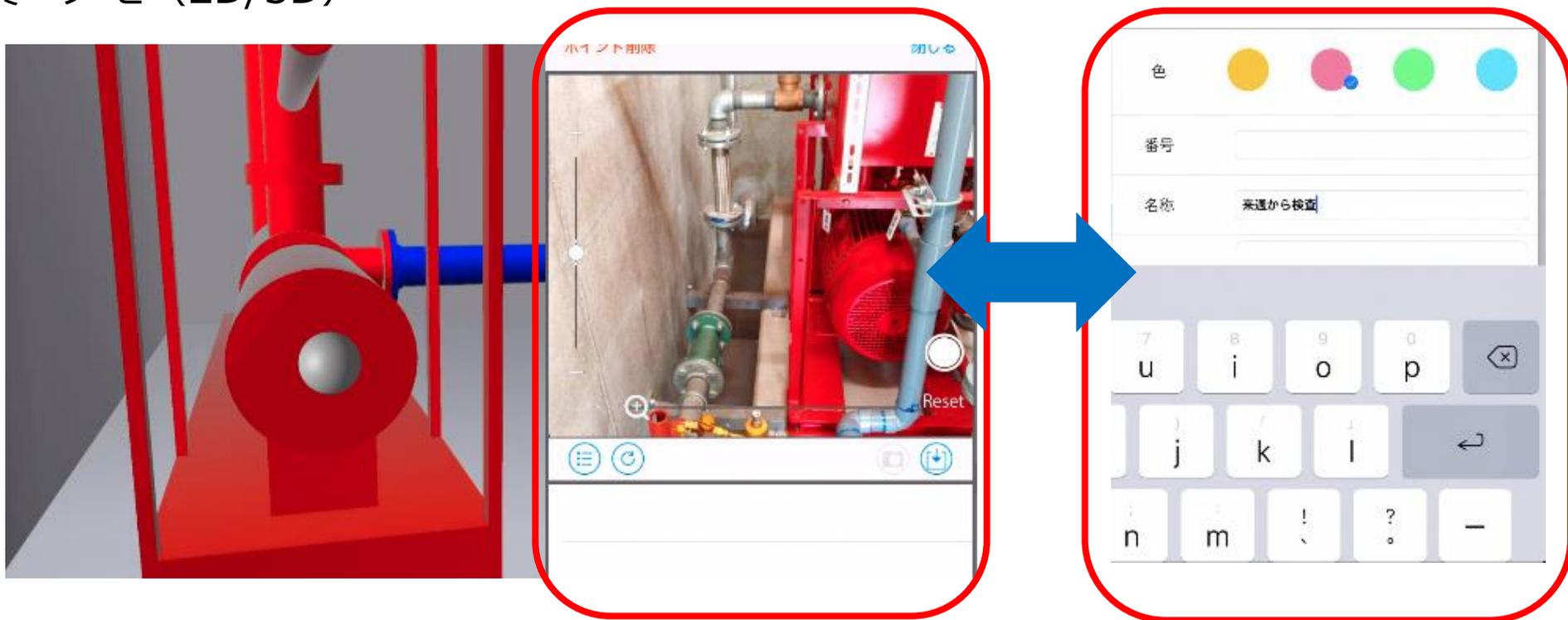
プロパティ表示（3D）



※画像はイメージです。実際のものとは異なる可能性があります。

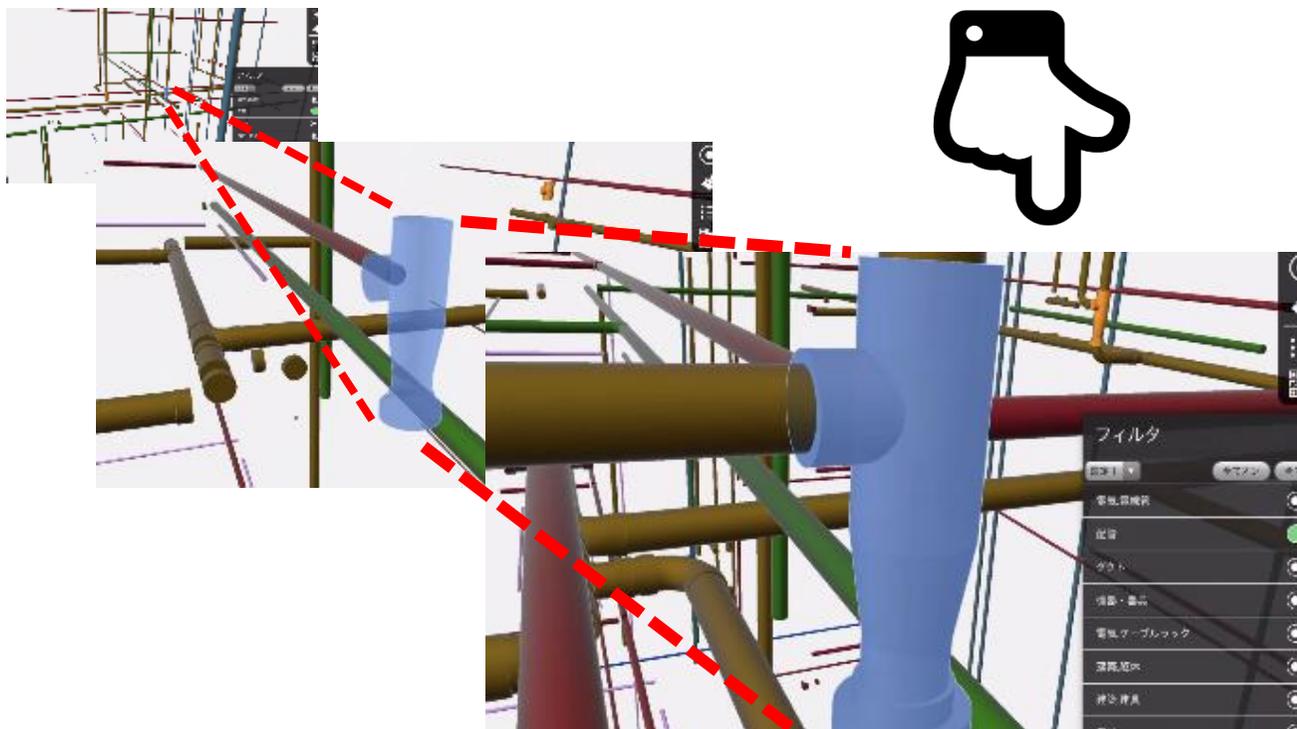
4.2.5-2.BIM連携（開発中）

写真・メモ（2D/3D）



4.2.5-5.BIM連携（開発中）

QR読み取り・移動（3D）



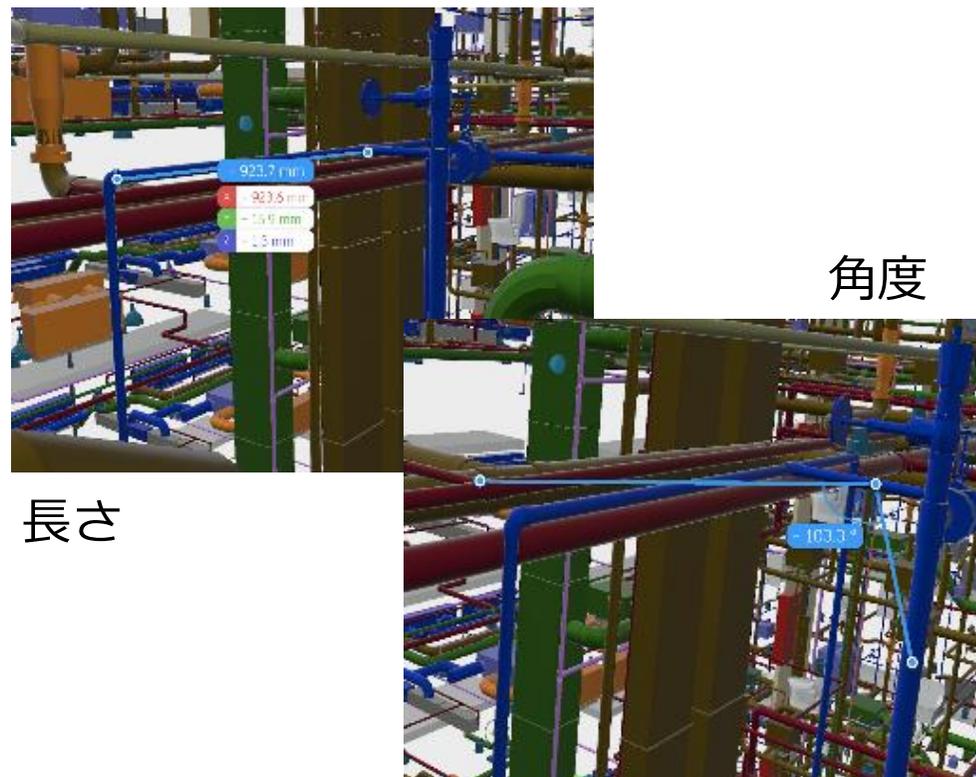
QRを読みこんで…

4.2.5-5.BIM連携（開発中）

色変更（2D/3D）



計測（2D/3D）



4.2.5-5.BIM連携（開発中）

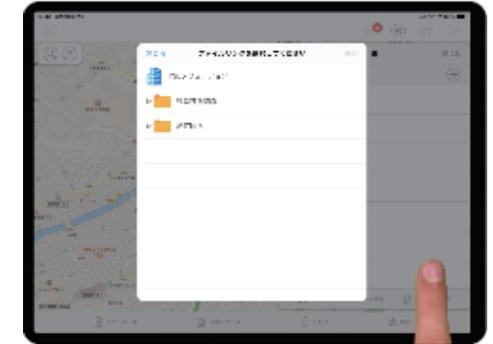
地図連動（維持管理）



①任意の場所にピンを置く



②ピンにコメントや写真登録



③3Dモデルのリンク登録



④ピンのリンクから3Dモデル表示

4.2.6.計測機器について

| | | | | | |
|---|--|---|---|---|--|
| 1 | 温度計(2ch) | 仕様 | 2 | 湿度計 | 仕様 |
| |  | 連携アプリ SpiderPlus 通信方式 Wi-Fi Bluetooth 4.2 測定範囲 -40~110°C 本体動作範囲 -10~60°C 90%RH以下 結露しないこと 測定精度 平均±0.3°C 型番 TR-71wb メーカー名 株式会社ティアンデイ HP https://www.tandd.co.jp/product/tr7wbnw_series.html | |  | 連携アプリ SpiderPlus 通信方式 Wi-Fi Bluetooth 4.2 測定範囲 0~55°C 10~95%RH 本体動作範囲 -10~60°C 90%RH以下 結露しないこと 測定精度 ±0.5°C ±5%RH 型番 TR-72wb メーカー名 株式会社ティアンデイ HP https://www.tandd.co.jp/product/tr7wbnw_series.html |
| 3 | 温度計(内蔵センサ) | 仕様 | 4 | 温度計(外付センサ) | 仕様 |
| |  | 連携アプリ Spider Plus 通信方式 Bluetooth4.1 測定範囲 -40~80°C 本体動作範囲 無線通信時 -25~80°C 測定精度 平均±0.5°C 型番 TR-41 メーカー名 株式会社ティアンデイ HP https://www.tandd.co.jp/product/tr7wbnw_series.html | |  | 連携アプリ Spider Plus 通信方式 Bluetooth4.1 測定範囲 -60~155°C 本体動作範囲 無線通信時 -25~80°C 測定精度 平均±0.3°C 型番 TR42 メーカー名 株式会社ティアンデイ HP https://www.tandd.co.jp/product/tr7wbnw_series.html |
| 5 | 普通騒音計 | 仕様 | 6 | 全天球カメラ | 仕様 |
| |  | 連携アプリ SpiderPlus 通信方式 Wi-Fi (TOSHIBA FlashAir SDHC/SDXCメモリーカード) 測定範囲 20Hz~8kHz A特性25dB~138dB C特性33dB~138dB Z特性38dB~138dB 本体動作範囲 -10~50°C 10%~90%ただし結露しないこと 型番 NL-42 メーカー名 リオン HP https://svmeas.rion.co.jp/products/10005/NL420009 | |  | 連携アプリ Spider Plus 通信方式 Wi-Fi 測定範囲 360° (全天球) 本体動作範囲 0°C~40°C 90%以下 型番 THETA S/SC/V/Z1 メーカー名 株式会社リコー HP https://theta360.com/ja/ |

写真等の知的財産権は、製造メーカーに帰属します

4.2.6.計測機器について

| | | | | | |
|----|---|--|----|---|--|
| 7 | 熱線風速計(風量測定) | 仕様 | 8 | ベーン式風速計(風量測定) | 仕様 |
| |  | 連携アプリ SpiderPLus CheX 通信方式 Bluetooth 測定範囲 風速0~15m/s(精度保証範囲) 備考 専用アプリをインストールした後の連携 本体動作範囲 -20~+60°C 型番 0560 1405 (testo405i) メーカー名 株式会社テストー HP https://www.testo.com/ja-JP/ | |  | 連携アプリ CheX 通信方式 Bluetooth 測定範囲 風速0.4~30m/s(精度保証範囲) 温度-20~60°C 本体動作範囲 -20~+50°C 型番 0560 1410 (testo410i) メーカー名 株式会社テストー HP https://www.testo.com/ja-JP/testo-410-i/p/0560-1410 |
| 9 | 熱線風速計(風量測定) | 仕様 | 10 | 圧力試験器 | 仕様 |
| |  | 連携アプリ SpiderPLus CheX 通信方式 Bluetooth 測定範囲 風速: 0.01~30m/s 温度: -20~70°C 測定精度 風速: ±指示値の2% or 0.05m/sの大きい方 温度: ±0.5°C 本体動作範囲 -20~70°C(結露のないこと) 型番 AF101 メーカー名 アリアテクニカ株式会社 HP https://www.aria-tecnica.co.jp | |  | 連携アプリ SpiderPLus CheX 通信方式 Bluetooth 測定範囲 0~2MPa 測定対象 水・空気 本体動作範囲 0°C~50°C(結露なきこと) 型番 みるみるくん圧力試験器Ⅱ 形式:TKR11P 品番:441330 メーカー名 レッキス工業 株式会社 HP http://www.rexind.co.jp/jp/products/mirumiru2_a/ |
| 11 | 圧力試験器 | 仕様 | 12 | トルク計(締め付けトルク) | 仕様 |
| |  | 連携アプリ SpiderPLus CheX 通信方式 Bluetooth 測定範囲 0~6MPa 測定対象 水・空気・窒素ガスなど 本体動作範囲 -10°C~60°C(結露・凍結なきこと) 型番 みるみるくん圧力試験器Ⅲ 形式:TKR12P 型番:441340 メーカー名 レッキス工業 株式会社 HP http://www.rexind.co.jp/jp/products/mirumiru3_a/ | |  | 連携アプリ SpiderPLus 通信方式 Bluetooth 測定範囲 2~560N・M モデルにより異なる 測定対象 締め付けトルク 型番 デジラチェ[メモルク] メーカー名 KTC 京都機械工具株式会社 HP https://ktc.jp/dr/ged/ |

写真等の知的財産権は、製造メーカーに帰属します

4.2.6.計測機器について

| | | | | | |
|----|---|--|----|--|--|
| 13 | コンセントN-Eテスタ | 仕様 | 14 | 絶縁抵抗計 | 仕様 |
| |  | 連携アプリ SpiderPlus 通信方式 Bluetooth 測定範囲 KEW 4500BT 定格電圧 100V [50/60Hz] 測定範囲 80~120V[45~65Hz] KEW 4505BT(KEW4500BTの後継機) 定格電圧 100V [50/60Hz] 測定範囲 80~260V[50/60Hz] 型番 KEW 4500BT KEW 4505BT メーカー名 共立電気計器株式会社 HP https://www.kew-ltd.co.jp/products/detail/01102/ https://www.kew-ltd.co.jp/products/detail/01174/ | |  | 連携アプリ SpiderPlus(KEW3352BT/3441BT) CheX (KEW3441BT) 通信方式 Bluetooth 測定範囲 KEW3441BT: 125V/250V 500V/1000V KEW3352BT: 50V/100V 125V/250V/500V/1000V 型番 KEW3352BT/KEW3441BT メーカー名 共立電気計器株式会社 HP https://www.kew-ltd.co.jp/products/detail/01078/ |
| 15 | 絶縁抵抗計 | 仕様 | 16 | 絶縁抵抗計 | 仕様 |
| |  | 連携アプリ SpiderPlus CheX 通信方式 Bluetooth 測定範囲 50V 100MΩ 125V 250MΩ 250V 500MΩ 500V 2000MΩ 1000V 4000MΩ 型番 IR4054 メーカー名 日置電機株式会社 HP https://www.hioki.co.jp/jp/products/detail/?product_key=1653 | |  | 連携アプリ SpiderPlus 通信方式 Bluetooth 測定範囲 50V 100MΩ 125V 250MΩ 250V 500MΩ 500V 2000MΩ 1000V 4000MΩ 型番 IR4055 メーカー名 日置電機株式会社 HP https://www.hioki.co.jp/jp/products/detail/?product_key=1652 |
| 17 | 接地抵抗計 | 仕様 | 18 | 照度計 | 仕様 |
| |  | 連携アプリ CheX 通信方式 Bluetooth 測定範囲 接地抵抗: 20/200/2000Ω 電圧: AC0.0~300.0V[45~65Hz] DC±0.0~±300.0V 型番 KEW 4105DLBT-H メーカー名 共立電気計器株式会社 HP https://www.kew-ltd.co.jp/products/detail/01141/ | |  | 連携アプリ SpiderPlus CheX 通信方式 Bluetooth 測定範囲 0.00 lx~20.00 lx 0.0 lx~200.0 lx 0 lx~2000 lx 00 lx~20000 lx 000 lx~200000 lx 型番 FT3425 メーカー名 日置電機株式会社 HP https://www.hioki.co.jp/jp/products/detail/?product_key=1717 |

4.2.6.計測機器について

| 傾斜計(配管勾配測定) | | 仕様 | |
|-------------|---|--------|---|
| 19 |  | 連携アプリ | SpiderPLus |
| | | 通信方式 | Bluetooth |
| | | 測定範囲 | 配管サイズ：25A～150A |
| | | 測定精度 | ±0.2° |
| | | 本体動作範囲 | 0°C～40°C(結露なきこと) |
| | | 困 | |
| | | 型番 | KAHMOi2.0 |
| | | メーカー名 | 斜(なな)メータ 株式会社北浜製作所 |
| | | HP | https://www.kitahama.co.jp/product/detail.php?id=755 |
| | | | |

写真等の知的財産権は、製造メーカーに帰属します

4.2.7.まとめ

- ・今回は、サブコンで利用拡大しているスマートデバイス用アプリの機能と測定機器についての調査を行った。
- ・現在のところ測定項目、測定機器は限定的であるが今後拡大する方向に向かうものと思われる。
- ・これまで各社毎に課題や開発に臨んできたが、昨今の労務職不足や働き方改革など業界全体としての課題に対して、生産性向上や効率化の施策を共有し、業界一体となって課題に向かうのが望ましい。

5. WG2 2019年度活動

目 次

- 5.1 「BIM不連続関する」ゼネコンアンケート調査 . . . 55
 - 5.1.1 アンケート集計結果

- 5.2 設備機器BIM(3D)データ調査 . . . 78
 - 5.2.1 アンケート集計結果

5.1 「BIM不連続に関する」ゼネコンアンケート調査

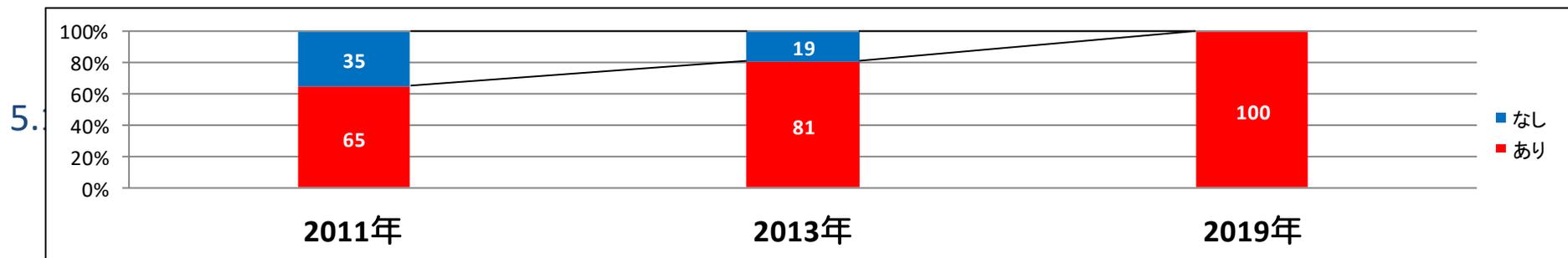
アンケート集計結果

- 本年度は、2011年度、2013年度に調査を実施している調査内容をブラッシュアップし、6年間での進捗状況を定点調査し19社より回答が得られた。
- アンケート結果の抜粋は次の通りです。
 - ①アンケート回答を得られた全ての会社がBIM適用している。
 - ②BIM対応部署の比率が格段に増加した。（建築・設備の区別は未調査）
 - ③Revitの使用比率が格段に増加した。（建築）
 - ④Tfasの使用比率が高い。
 - ⑤総合図及び施工シュミレーションへの使用が増加した。
 - ⑥時間短縮、数量把握、コスト把握の利点を得られていない。
 - ⑦費用対効果は期待通りとなった。

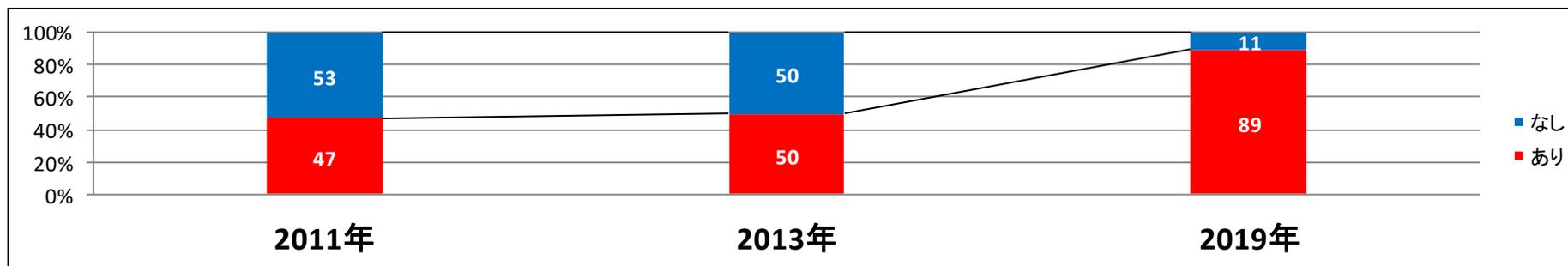
5.1 「BIM不連続に関する」ゼネコンアンケート調査

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？



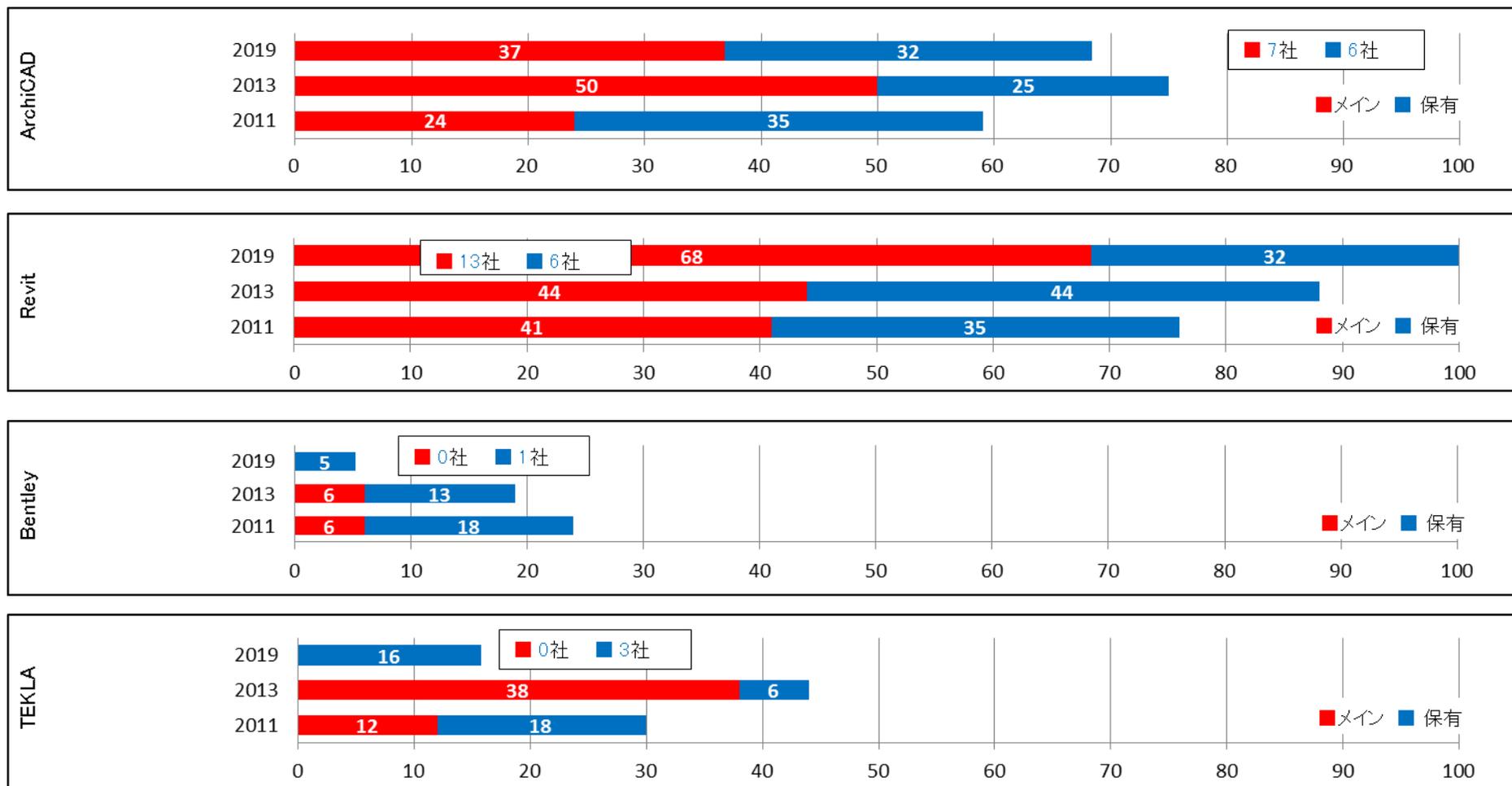
Q1-2) BIMに対応する部署はありますか？



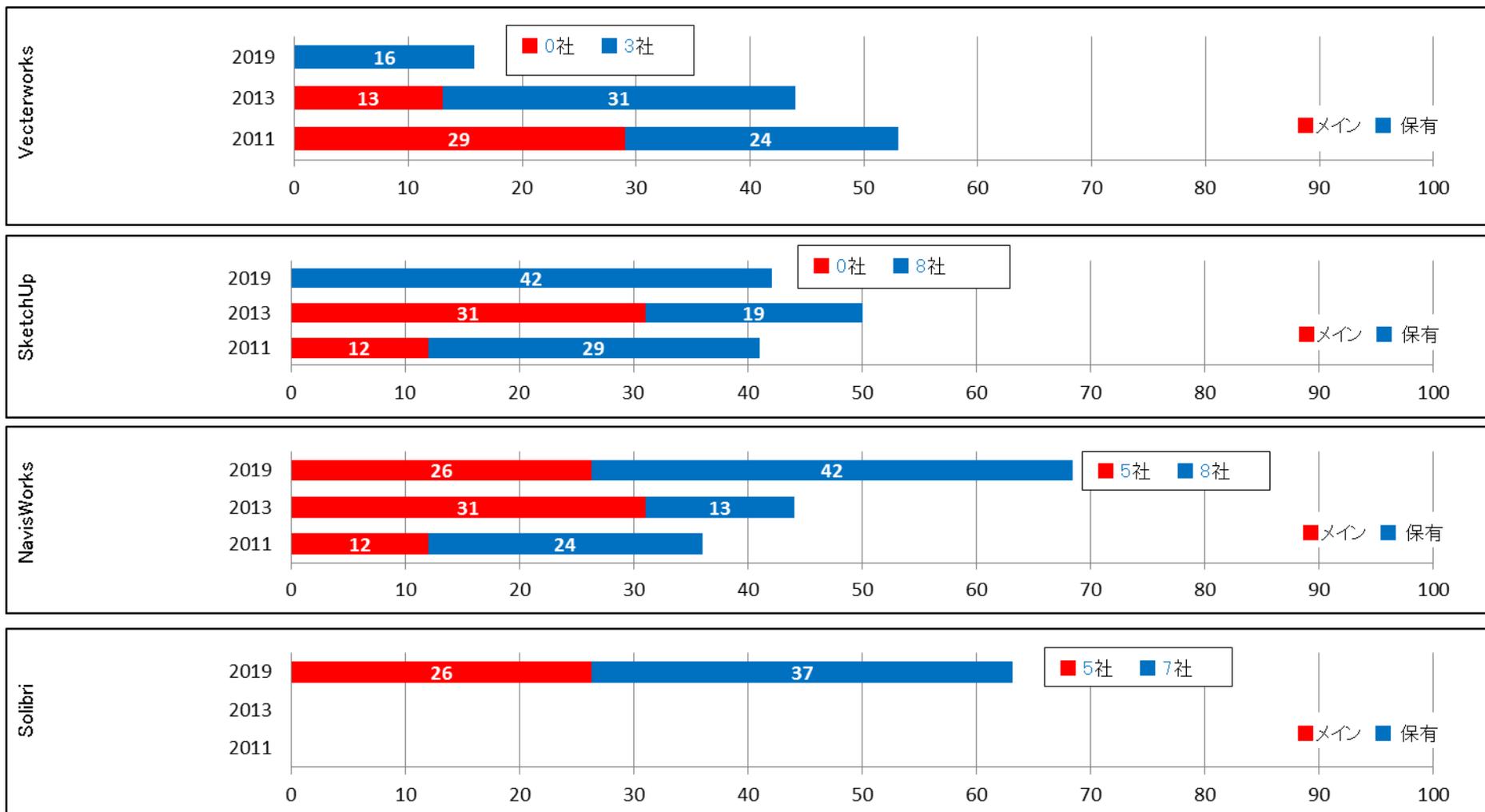
5.1 「BIM不連続に関する」ゼネコンアンケート調査

Q1-3) 保有しているBIM対応ソフトとその使用実績

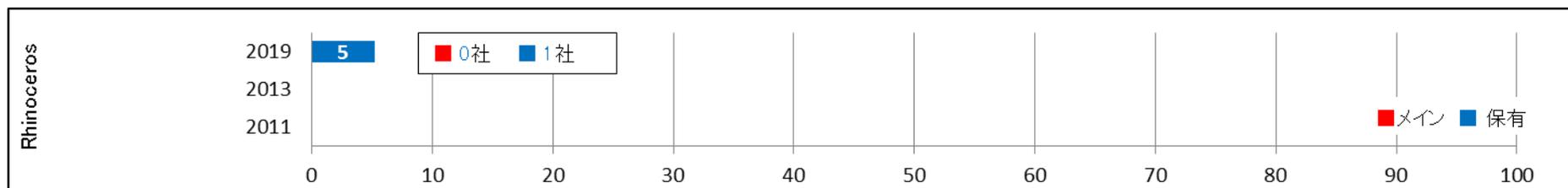
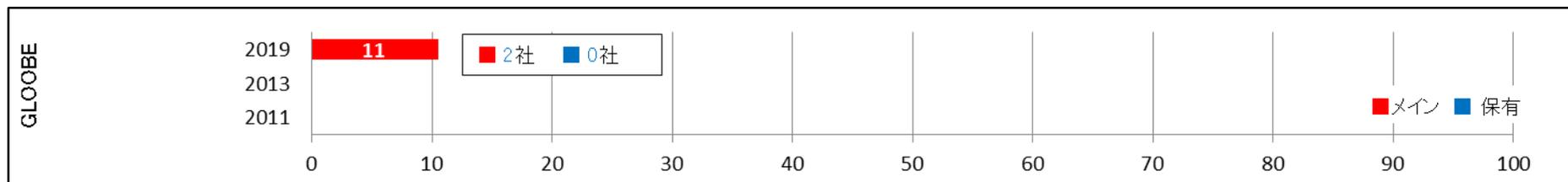
【建築部門】



5.1 「BIM不連続に関する」ゼネコンアンケート調査



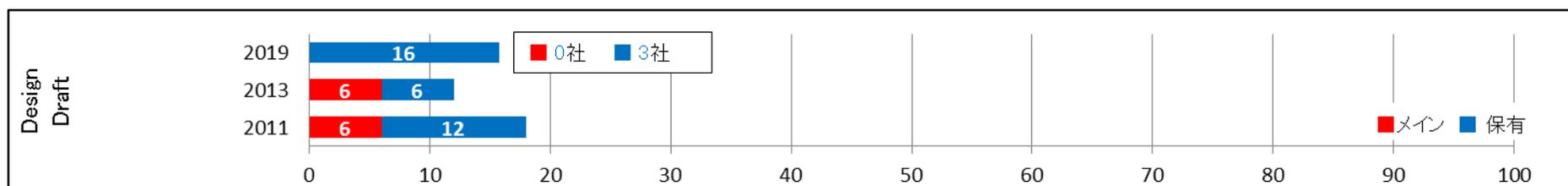
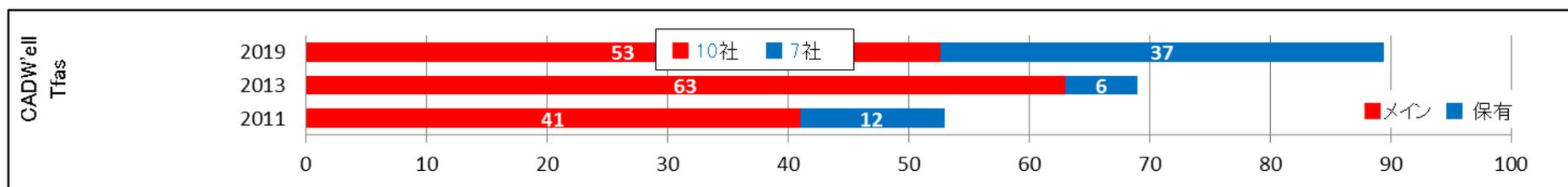
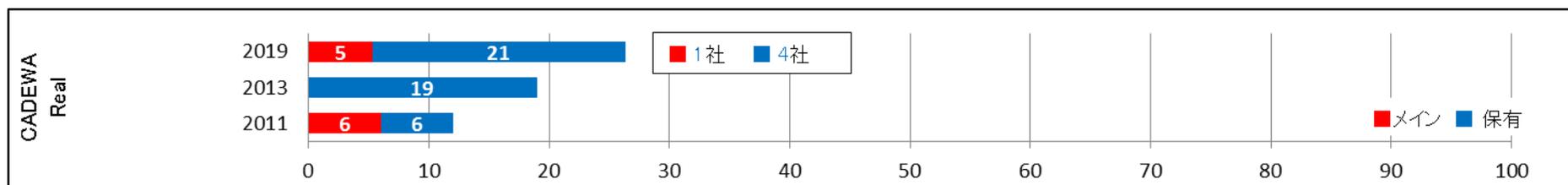
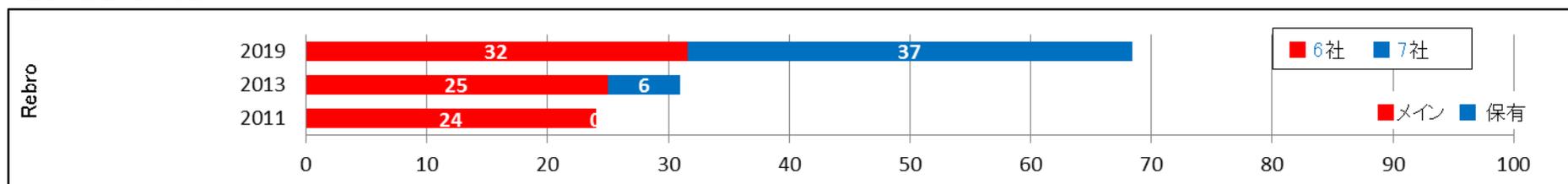
5.1 「B I M不連続に関する」ゼネコンアンケート調査



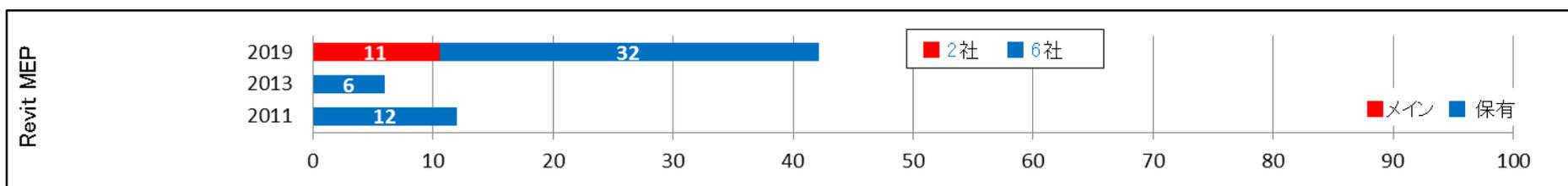
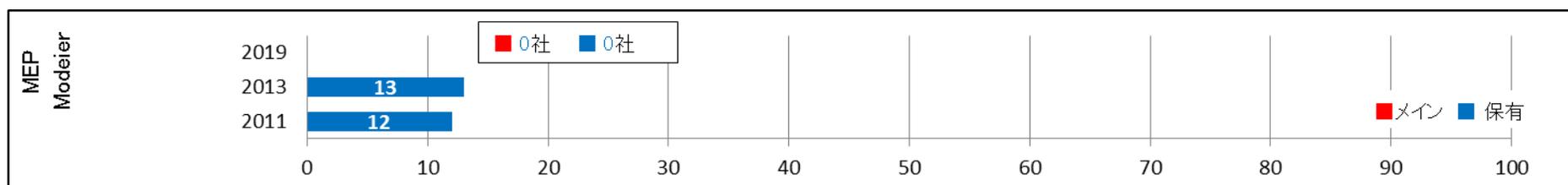
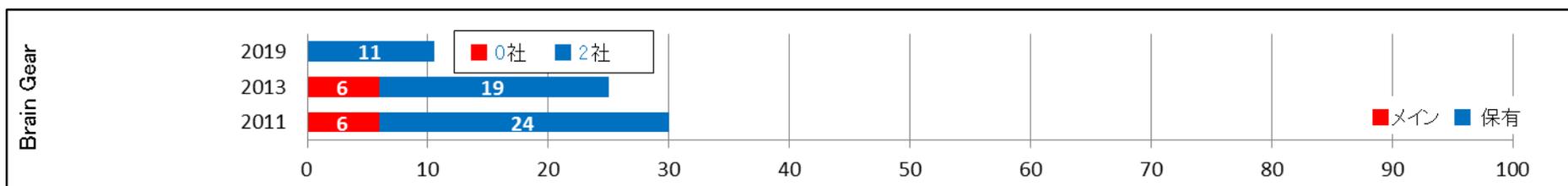
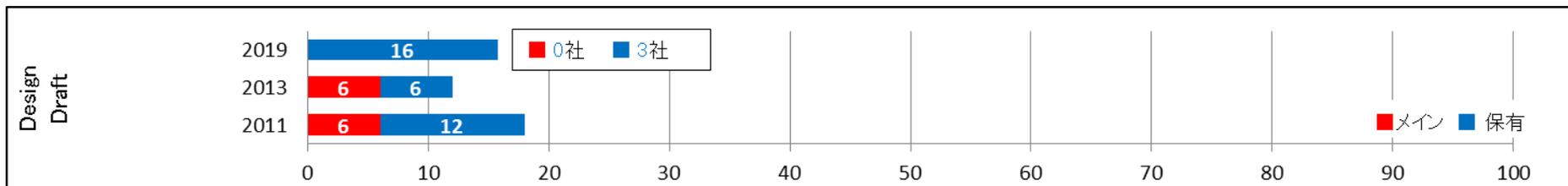
5.1 「B I M不連続に関する」ゼネコンアンケート調査

Q1-3) 保有しているB I M対応ソフトとその使用実績

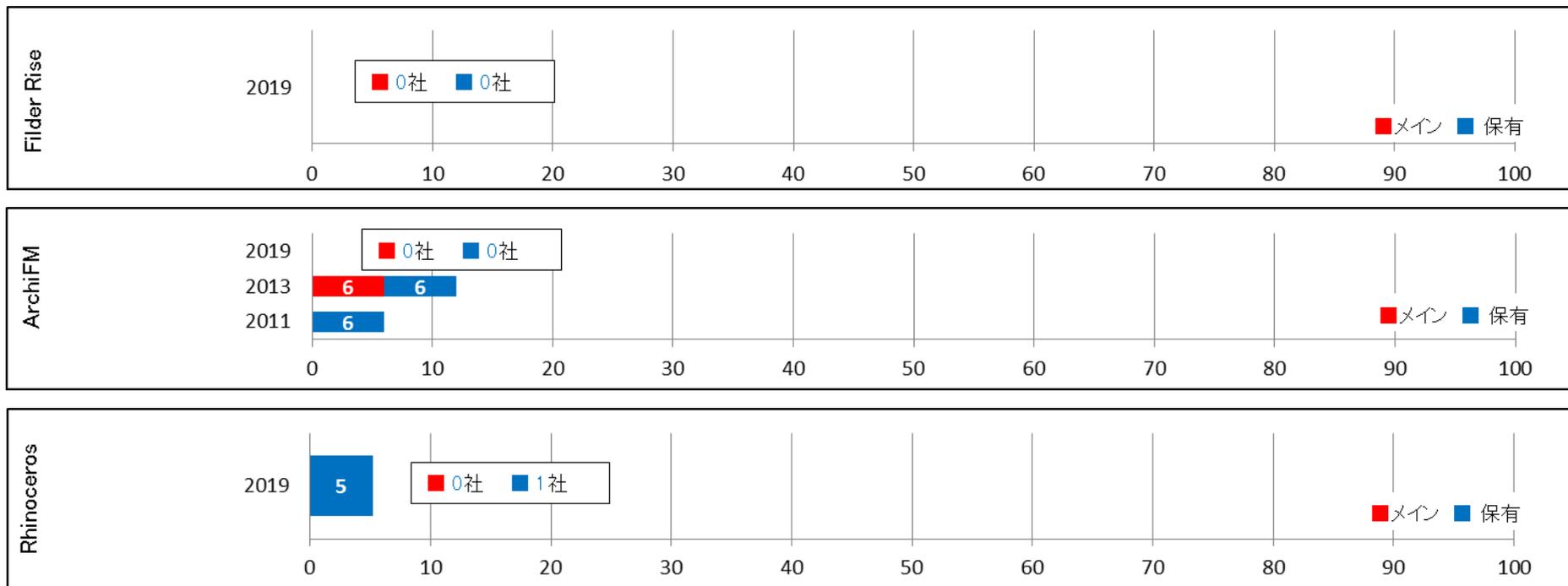
【設備部門】



5.1 「BIM不連続に関する」ゼネコンアンケート調査



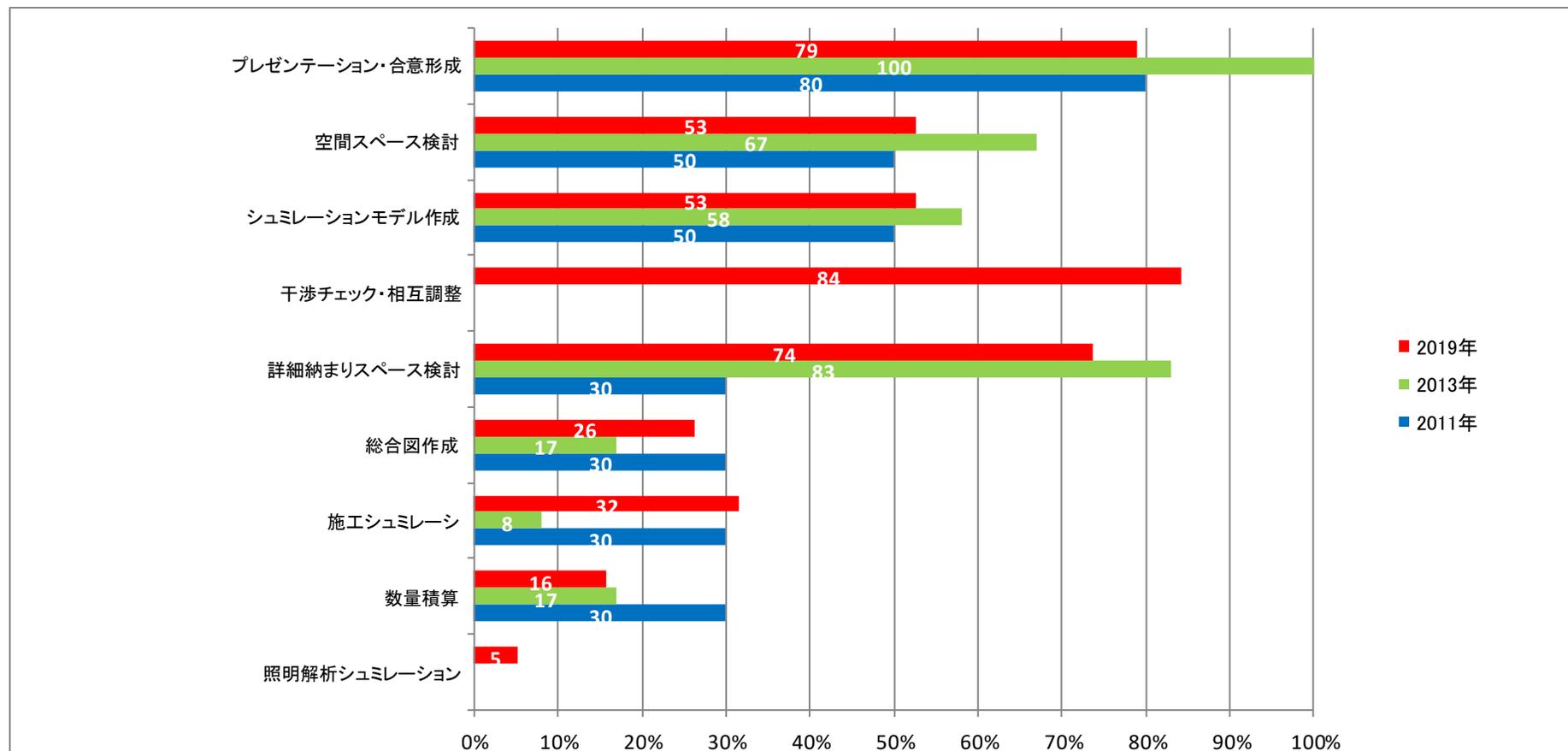
5.1 「BIM不連続に関する」ゼネコンアンケート調査



5.1 「BIM不連続に関する」ゼネコンアンケート調査

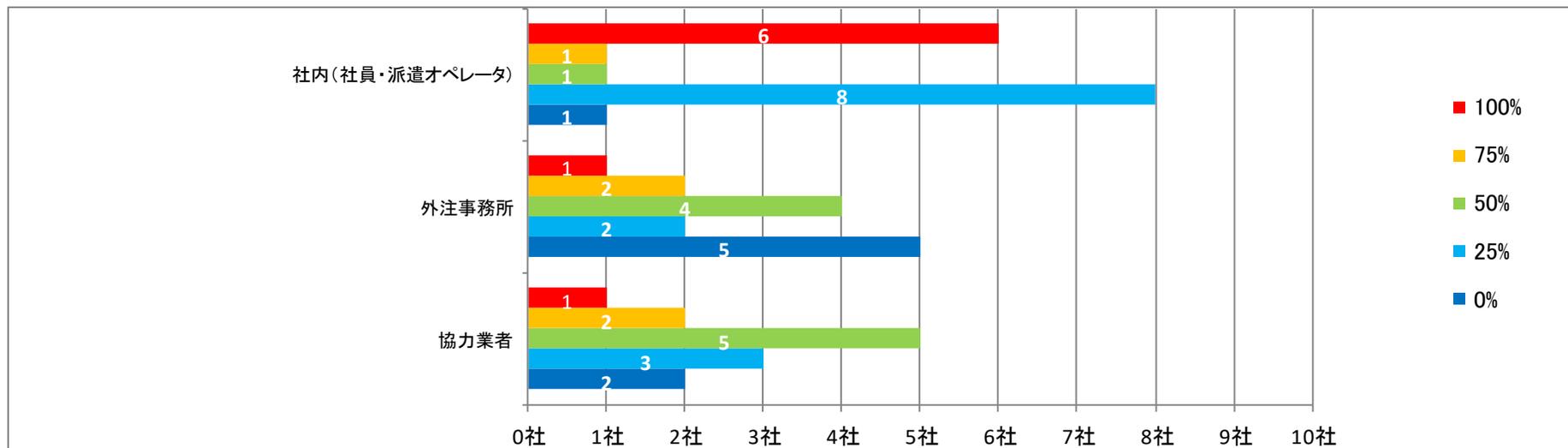
2. 設計段階【設備設計】

Q2-1) BIMを適用した用途は何ですか？ [複数回答あり]



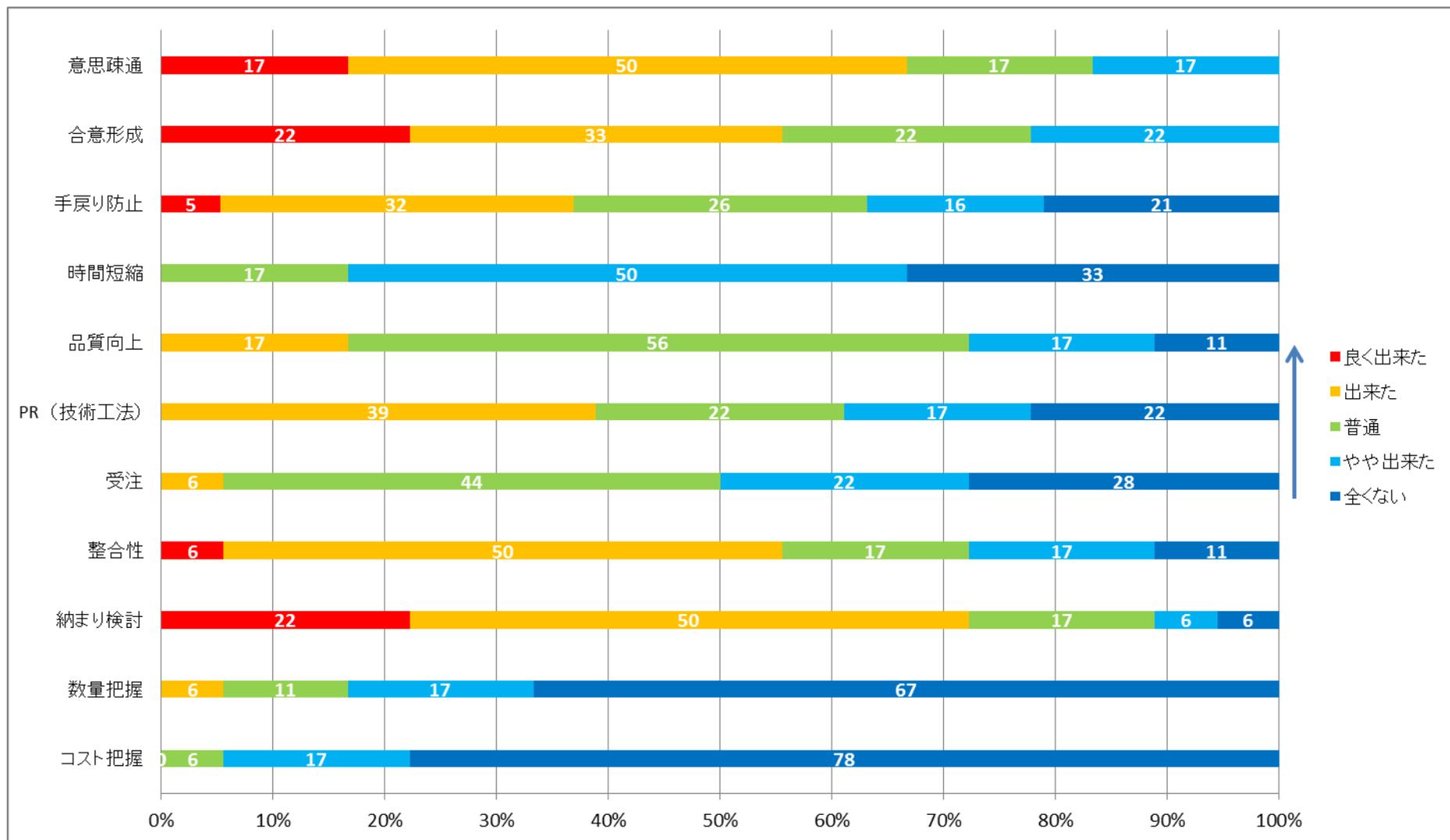
5.1 「BIM不連続に関する」ゼネコンアンケート調査

Q2-2) BIMモデルを主に作成するのは誰ですか？



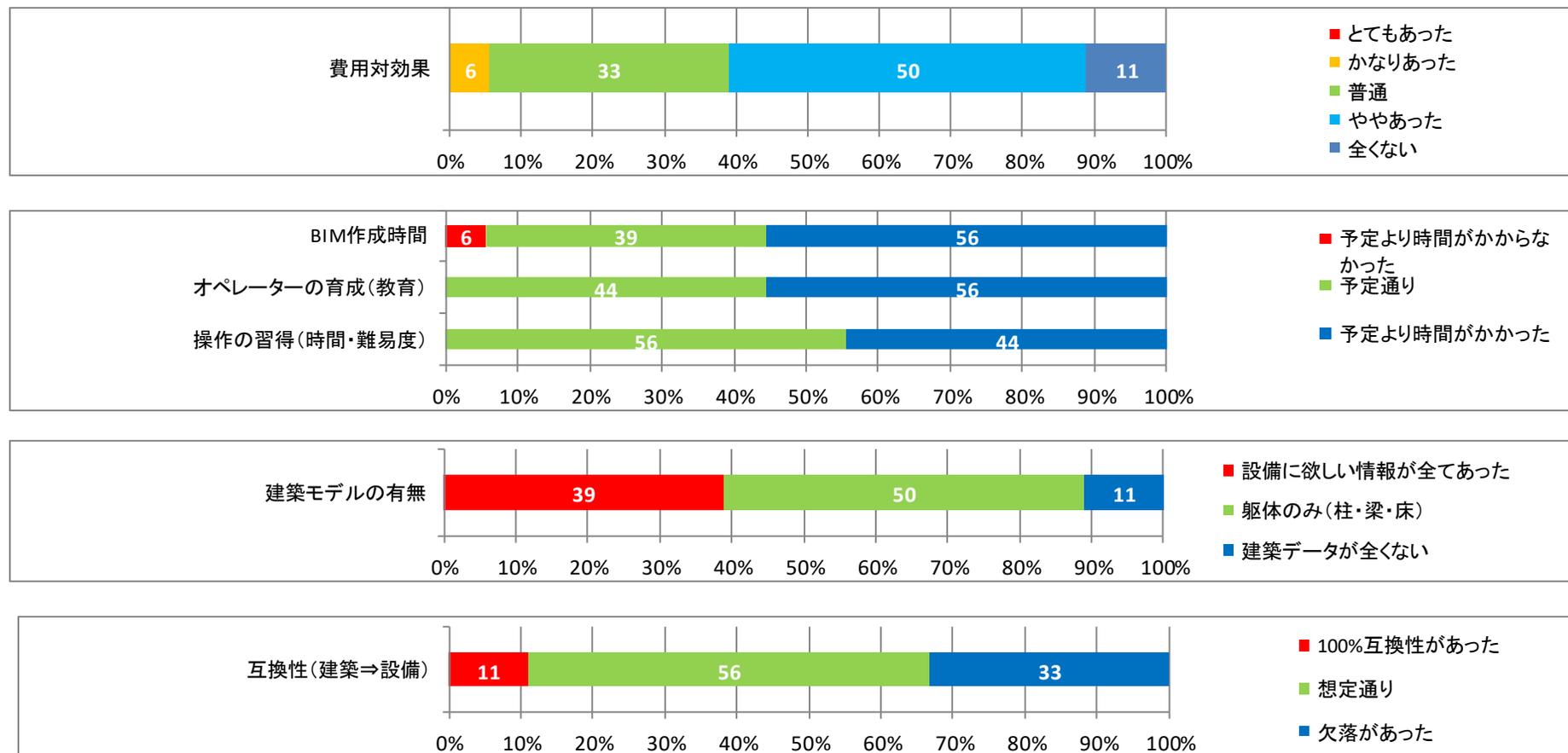
5.1 「BIM不連続に関する」ゼネコンアンケート調査

Q2-3) BIM活用により得られた利点の「段階評価」



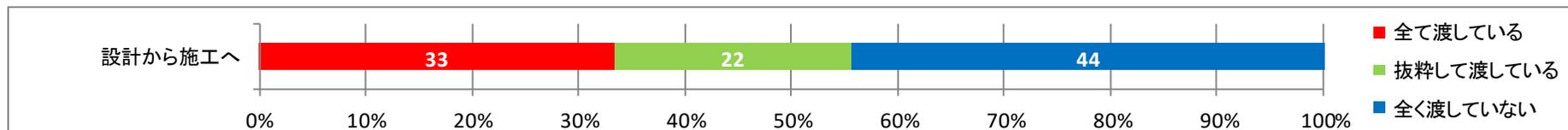
5.1 「BIM不連続に関する」ゼネコンアンケート調査

Q2-4) BIM活用時に発生した課題・問題点を「段階評価」

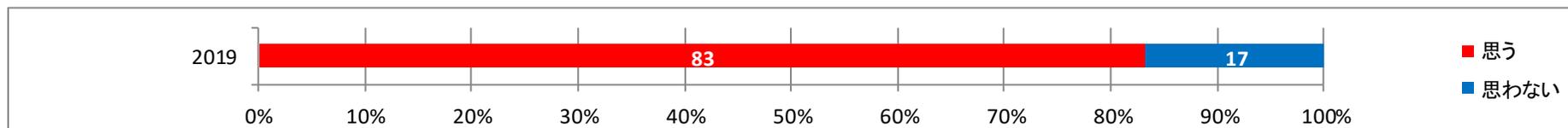


5.1 「BIM不連続に関する」ゼネコンアンケート調査

Q2-5) 設計から施工へデータを渡していますか？



Q2-6) 設計で作ったモデルを施工で使ってほしいと思いますか？



5.1 「BIM不連続に関する」ゼネコンアンケート調査

Q2-7) 国土交通省で新設された建築BIM推進会議（仮称）の中でも課題とされている設計BIMモデルを施工段階で断絶させない為の、一番のポイントは何か。（可能な限り記入して下さい）

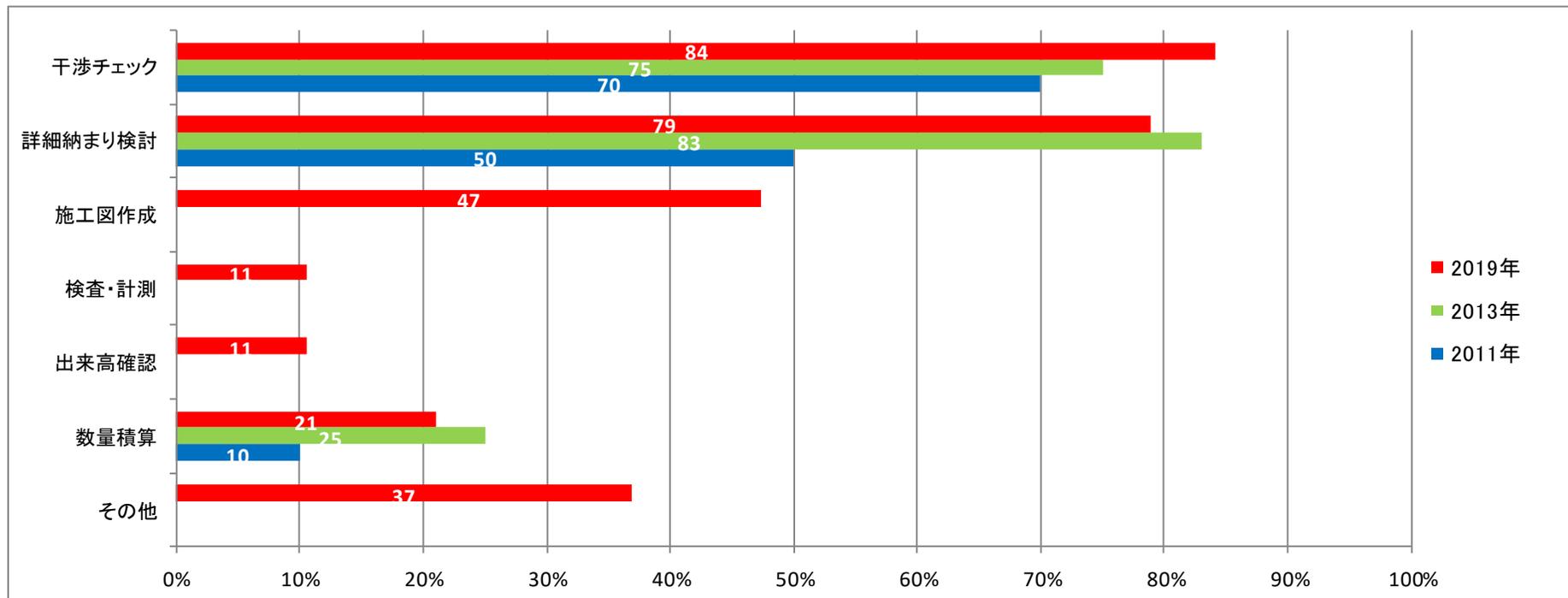
※回答結果より以下のセグメントに分類される（回答が多い順）

| | 回答社数 |
|--|--|
| A. ソフト関連 ① 使用するソフトの互換性 ② 設備サブコンは全て書き直している ③ 使用ソフトの統一 ④ IFCの信頼性 ⑤ 電気設備のBIM用ソフトの進化 | 4社 4社 2社 1社 1社 |
| B. 規格関連 ① BIM規格統一 ② 施工図作成のBIM対応標準化（テンプレート、パーツ等） ③ 設計図と施工図の情報量の違い（費用対効果、時間対効果） ④ 設備サブコンとのBIM規格統一 ⑤ BIMモデルを紙出力すると文字が見つらい （2D並の見せる図面にならない） | 2社 2社 1社 1社 1社 |
| C. 費用・時間・スキル ① 技術的スキル ② 高額なソフト導入に対する支援等 ③ フロントローディングの強化 ④ ワークフローの取決め ⑤ 設計変更が多いので対応が容易でない ⑥ ハード面の整備 ⑦ モチベーション | 8社 3社 2社 2社 1社 1社 1社 |

5.1 「BIM不連続に関する」ゼネコンアンケート調査

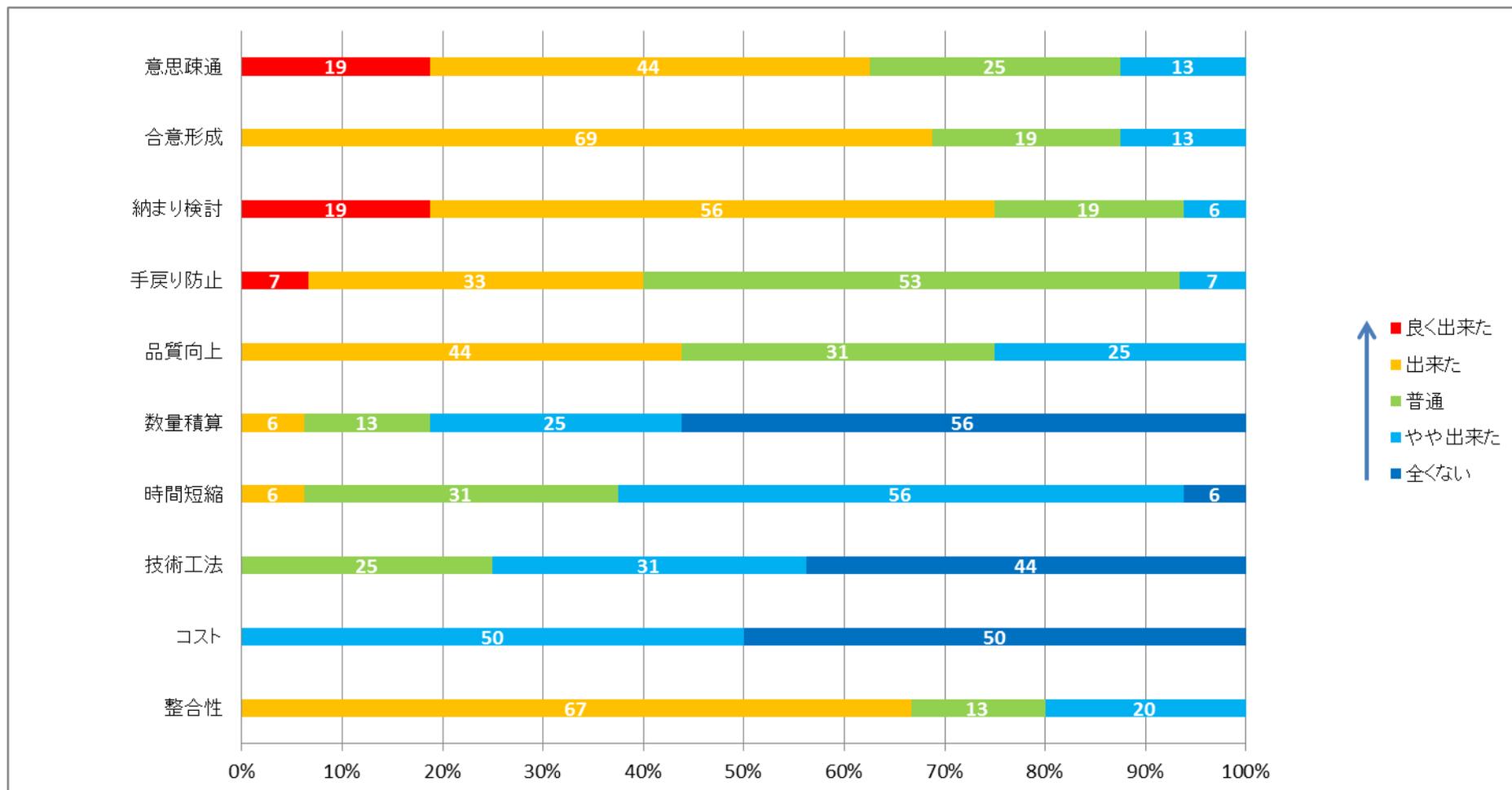
3. 施工段階【設備施工】

Q3-1) BIMを適用した用途は何ですか？



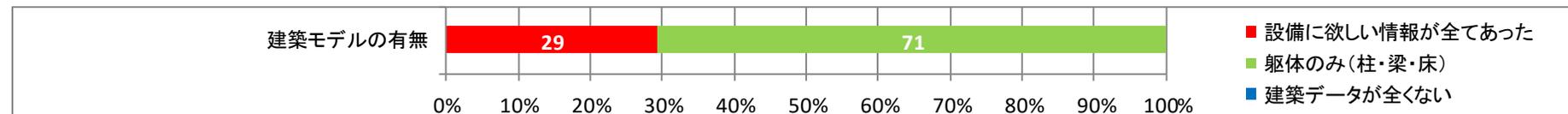
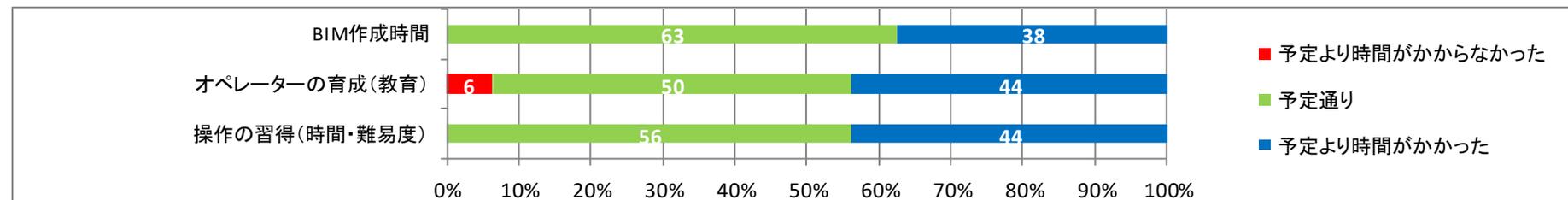
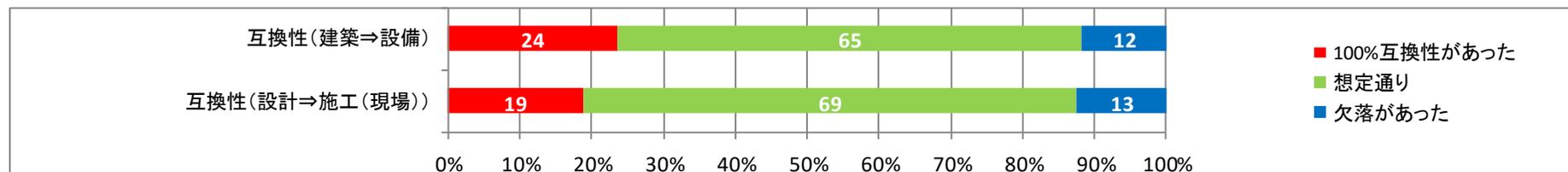
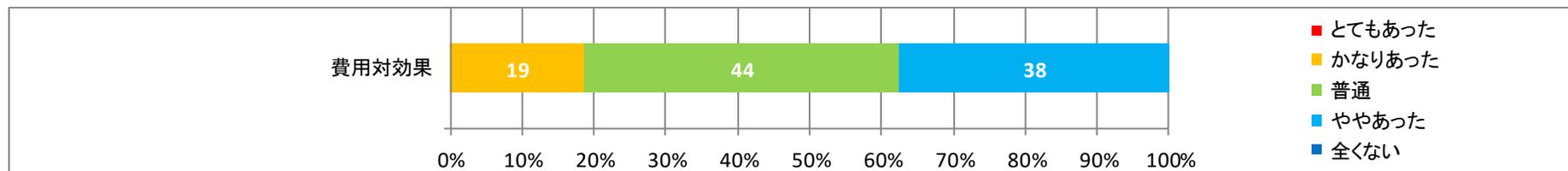
5.1 「BIM不連続に関する」ゼネコンアンケート調査

Q3-2) BIM活用により得られた利点の「段階評価」



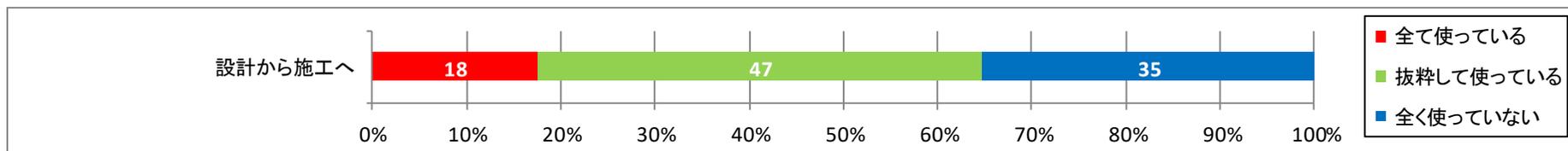
5.1 「BIM不連続に関する」ゼネコンアンケート調査

Q3-3) BIM活用時に発生した課題・問題点を「段階評価」

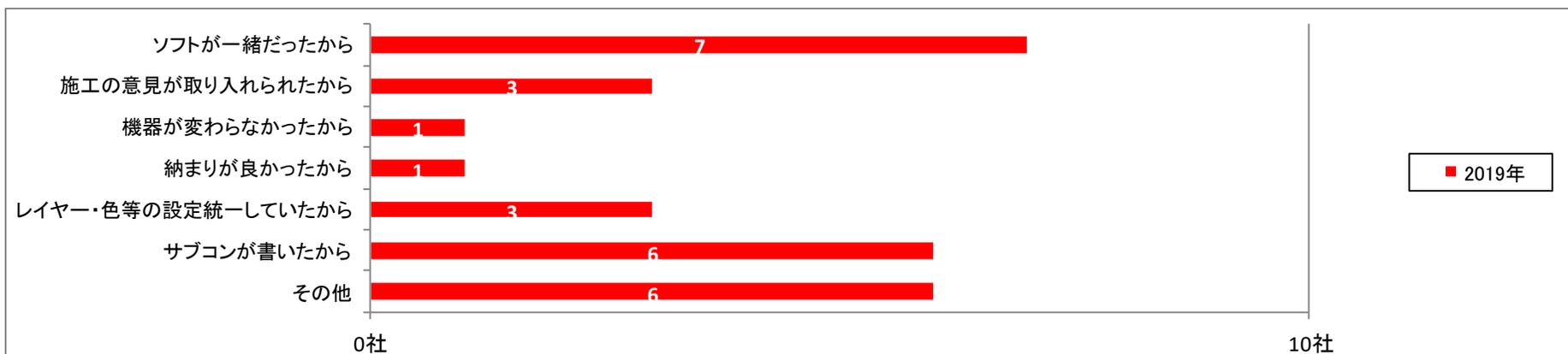


5.1 「BIM不連続に関する」ゼネコンアンケート調査

Q3-4) 設計から貰ったBIMデータを使っていますか？

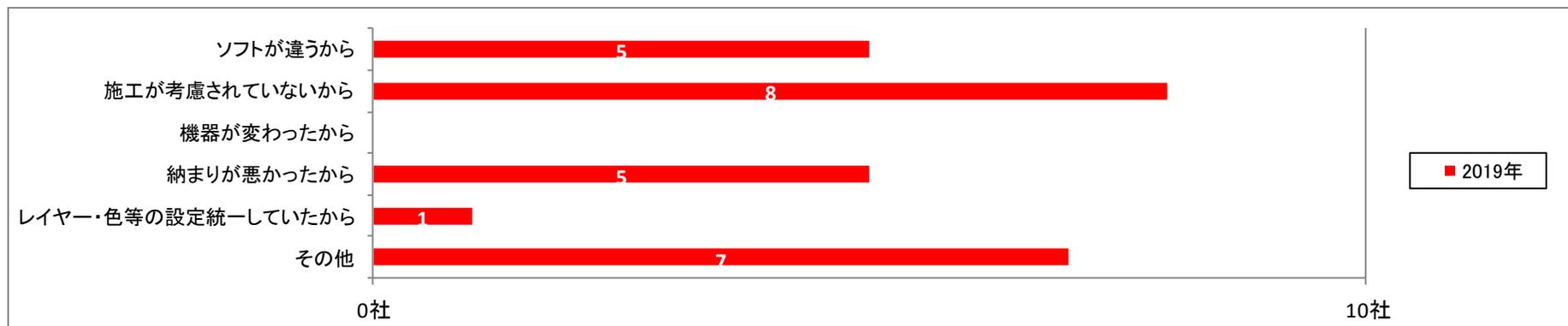


Q3-5) 設計から貰ったBIMデータを活用できたポイントは何ですか？（複数回答）



5.1 「BIM不連続に関する」ゼネコンアンケート調査

Q3-6) 設計から貰ったBIMデータを活用しなかったポイントは何ですか？(複数回答)



5.1 「BIM不連続に関する」ゼネコンアンケート調査

Q3-7国土交通省で新設された建築BIM推進会議（仮称）の中でも課題とされている設計BIMモデルを施工段階で断絶させない為の、一番のポイントは何か。（可能な限り記入して下さい。）

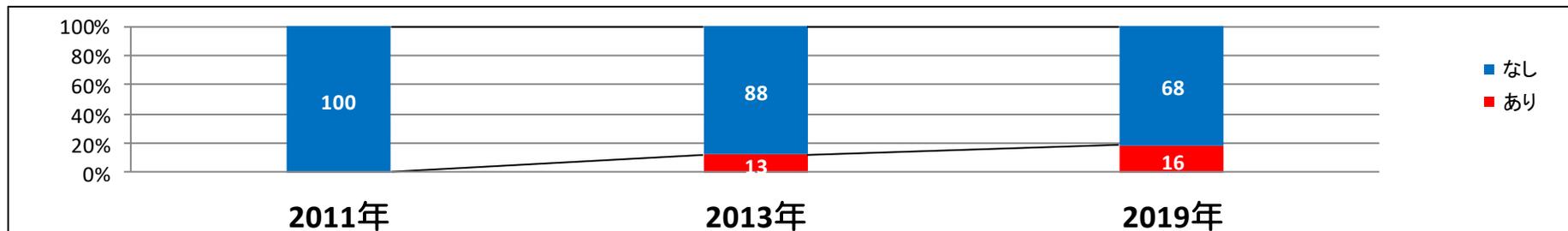
※回答結果より以下のセグメントに分類される（回答が多い順）

| | 回答社数 |
|--|--|
| A. ソフト関連 ① 使用ソフトの統一 ② 使用するソフトの互換性 ③ 設備サブコンは全て書き直している ④ IFCの信頼性 ⑤ 電気設備のBIM用ソフトの進化 | 3社 3社 2社 1社 1社 |
| B. 規格関連 ① BIM規格統一 ② 設計図と施工図の情報量の違い（費用対効果、時間対効果） ③ BIMモデルを紙出力すると文字が見づらい （2D並の見せる図面にならない） ④ 設備サブコンとのBIM規格統一 ⑤ 施工図作成のBIM対応標準化（テンプレート、パーツ等） | 3社 3社 2社 1社 1社 |
| C. 費用・時間・スキル ① ワークフローの取決め ② フロントローディングの強化 ③ 技術的スキル ④ 設計変更対応が容易でない ⑤ 高額なソフト導入に対する支援等 ⑥ ハード面の整備 ⑦ モチベーション | 5社 3社 2社 1社 1社 1社 1社 |

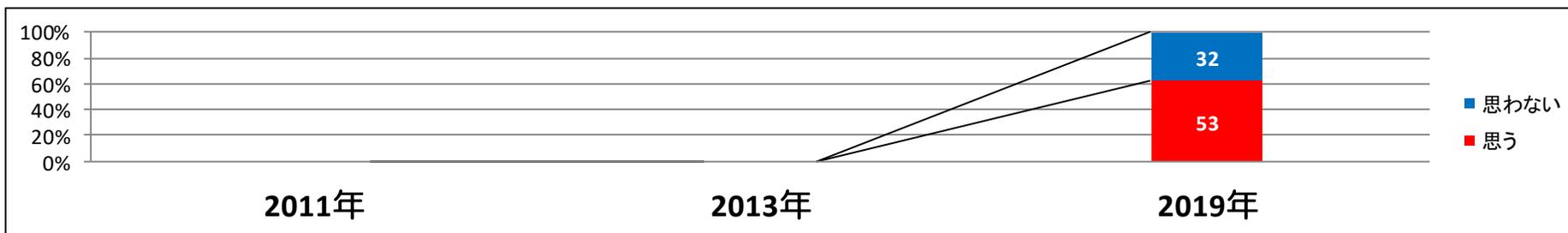
5.1 「BIM不連続に関する」ゼネコンアンケート調査

4. 維持管理段階

Q4-1) BIMを維持管理に利用したことがありますか？



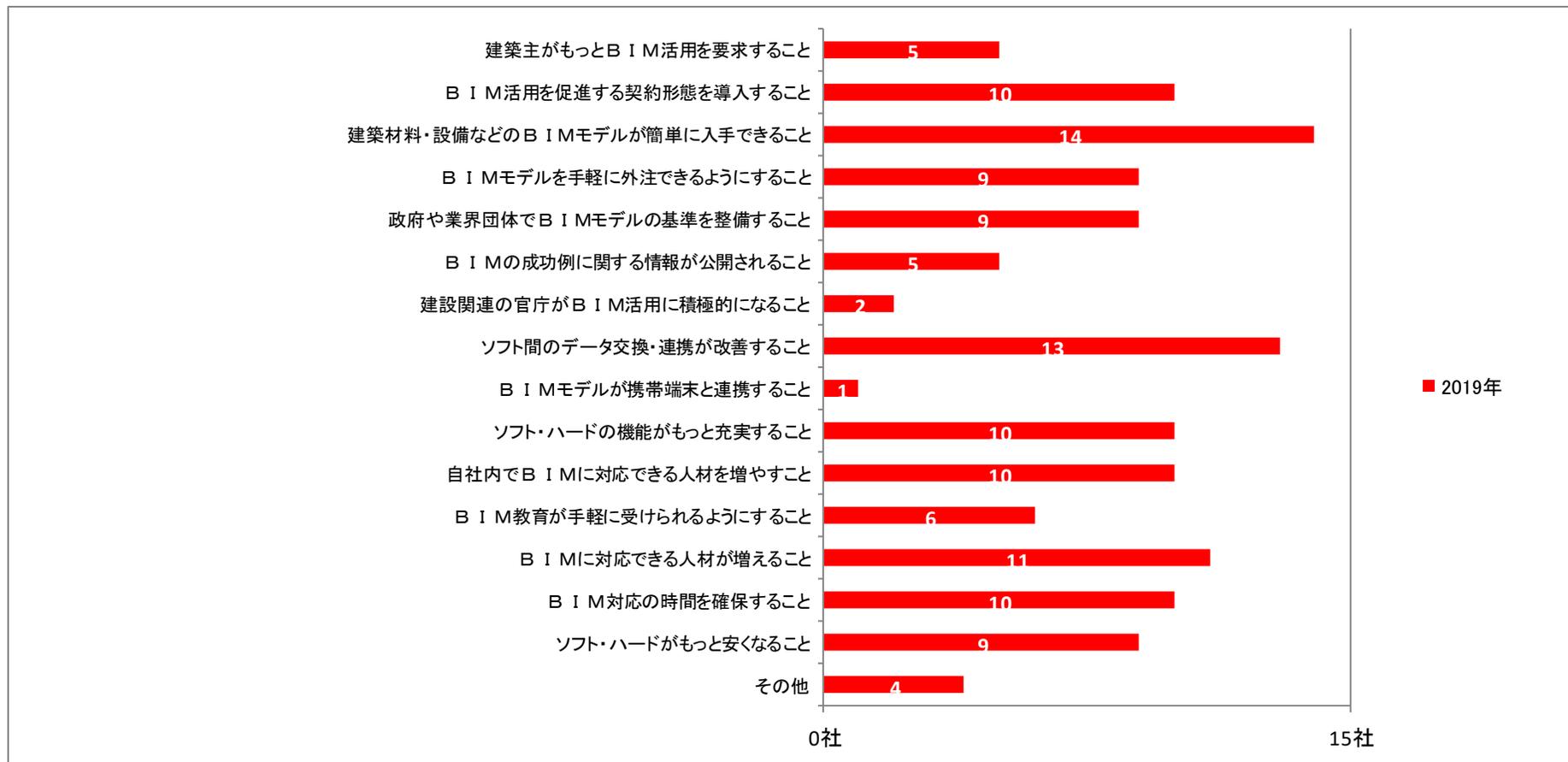
Q4-2) BIMを維持管理に利用したいと思いますか？



5.1 「BIM不連続に関する」ゼネコンアンケート調査

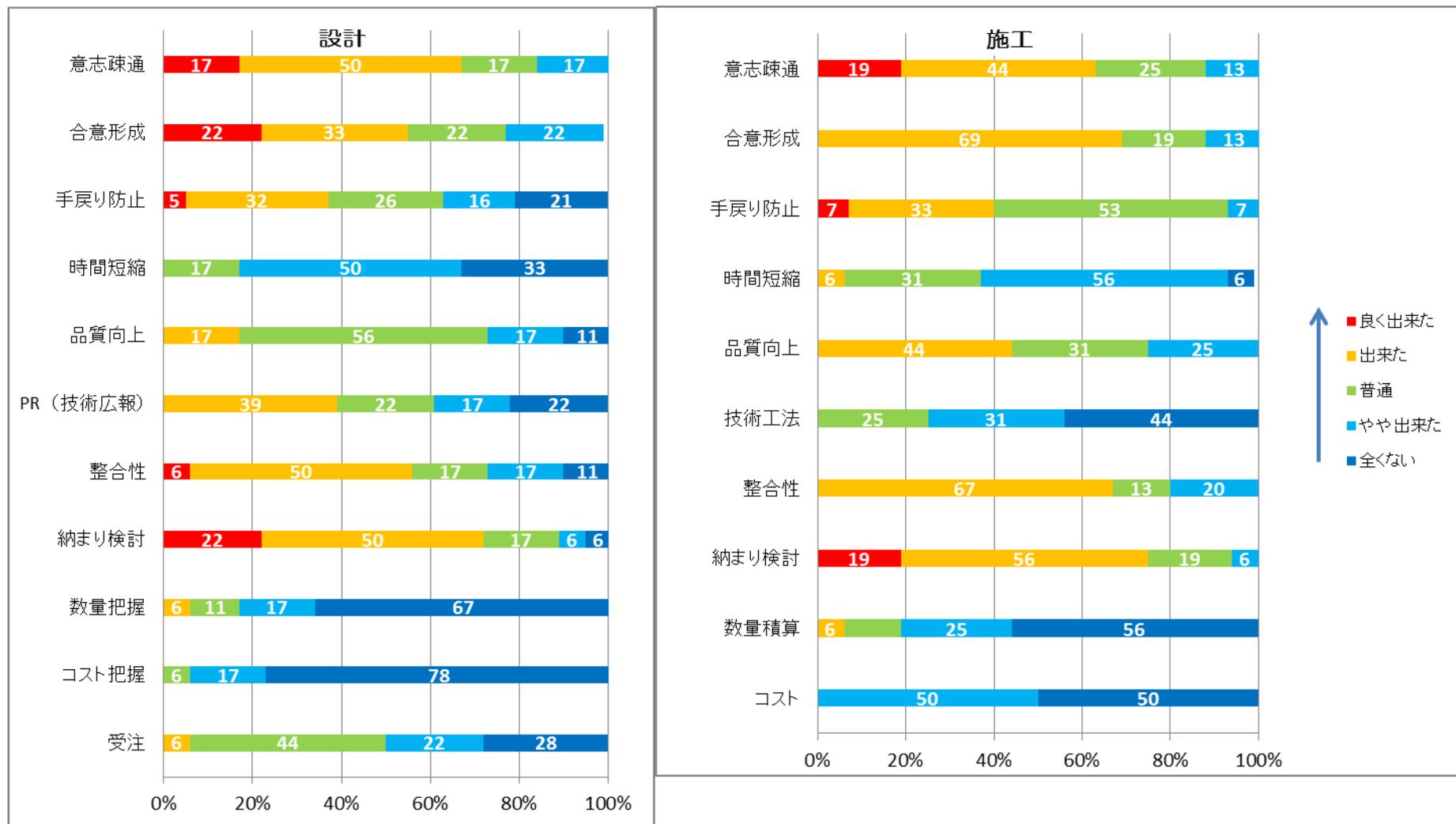
5. 将来の展望

Q5-1) 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）



5.1 「BIM不連続に関する」ゼネコンアンケート調査

BIM活用により得られた利点の「段階評価」【設計・施工の比較】



5.2 設備機器BIM（3D）データ調査

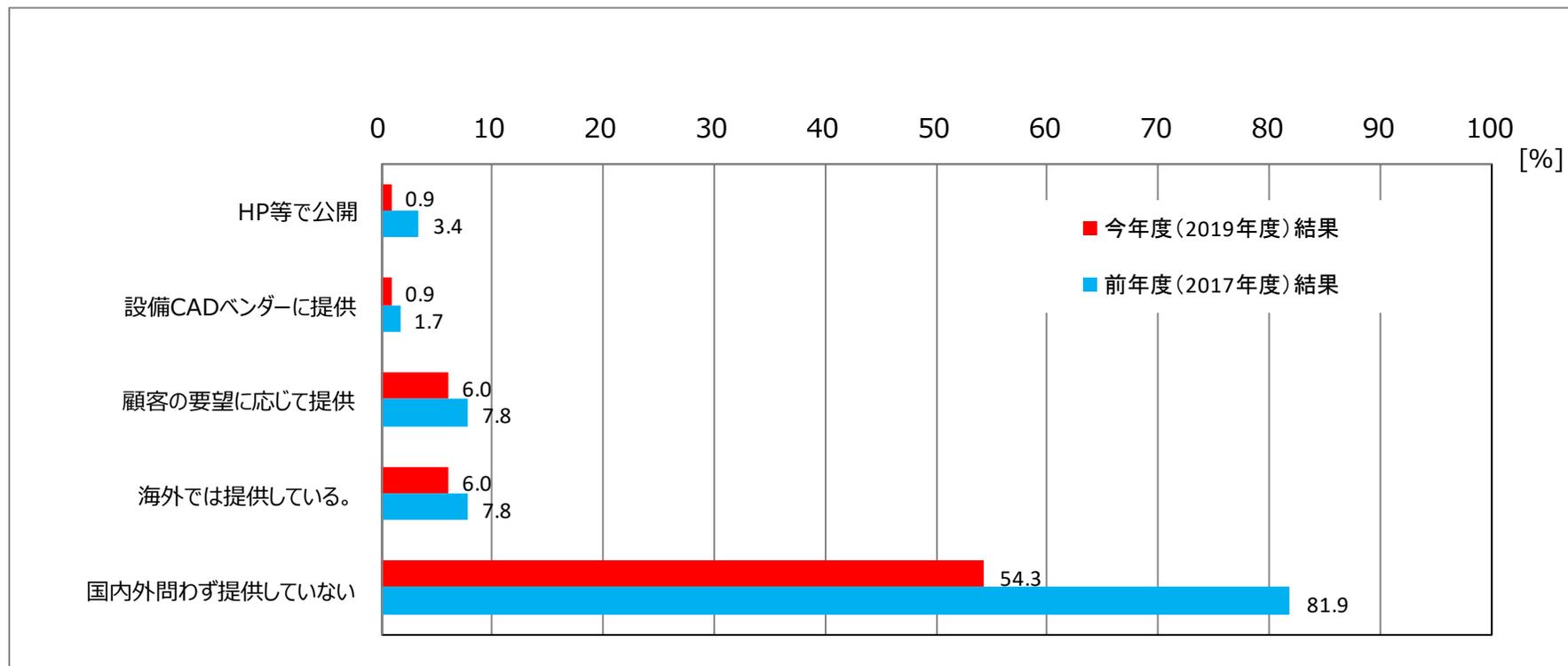
BIMに記載されることが多いと考えられる設備機器をWGで絞り込み、代表的なメーカーにアンケートを送付した。計137社にアンケートを送付し、93社から回答を得た。各機器と回答数を下記に記す（機器で1回答と数えるため、回答の総数はメーカーの数より多い）

| 機器 | 回答数 |
|-----------------|-----|
| ヒートポンプPAC(ビルマル) | 5 |
| ファンコイルユニット | 4 |
| 空調機AHU | 5 |
| ターボ冷凍機 | 5 |
| チラー(空冷) | 6 |
| GHP | 1 |
| PMAC | 1 |
| ボイラー | 7 |
| 冷温水発生機 | 2 |
| 冷却塔 | 4 |
| プレート熱交 | 2 |
| 全熱交換器 | 2 |
| 送風機・換気扇 | 4 |
| 制気口・排煙口・VAV | 2 |
| ポンプユニット給水装置 | 3 |
| コンプレッサ | 1 |
| エコキュート | 4 |
| 電気温水器 | 2 |
| 給湯器 | 1 |
| ガスコンロ | 0 |
| 浄化槽・合併処理槽 | 3 |
| 製缶類・貯湯槽 | 4 |
| 加湿器 | 2 |
| パネルヒーター・コンベクタ | 2 |

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

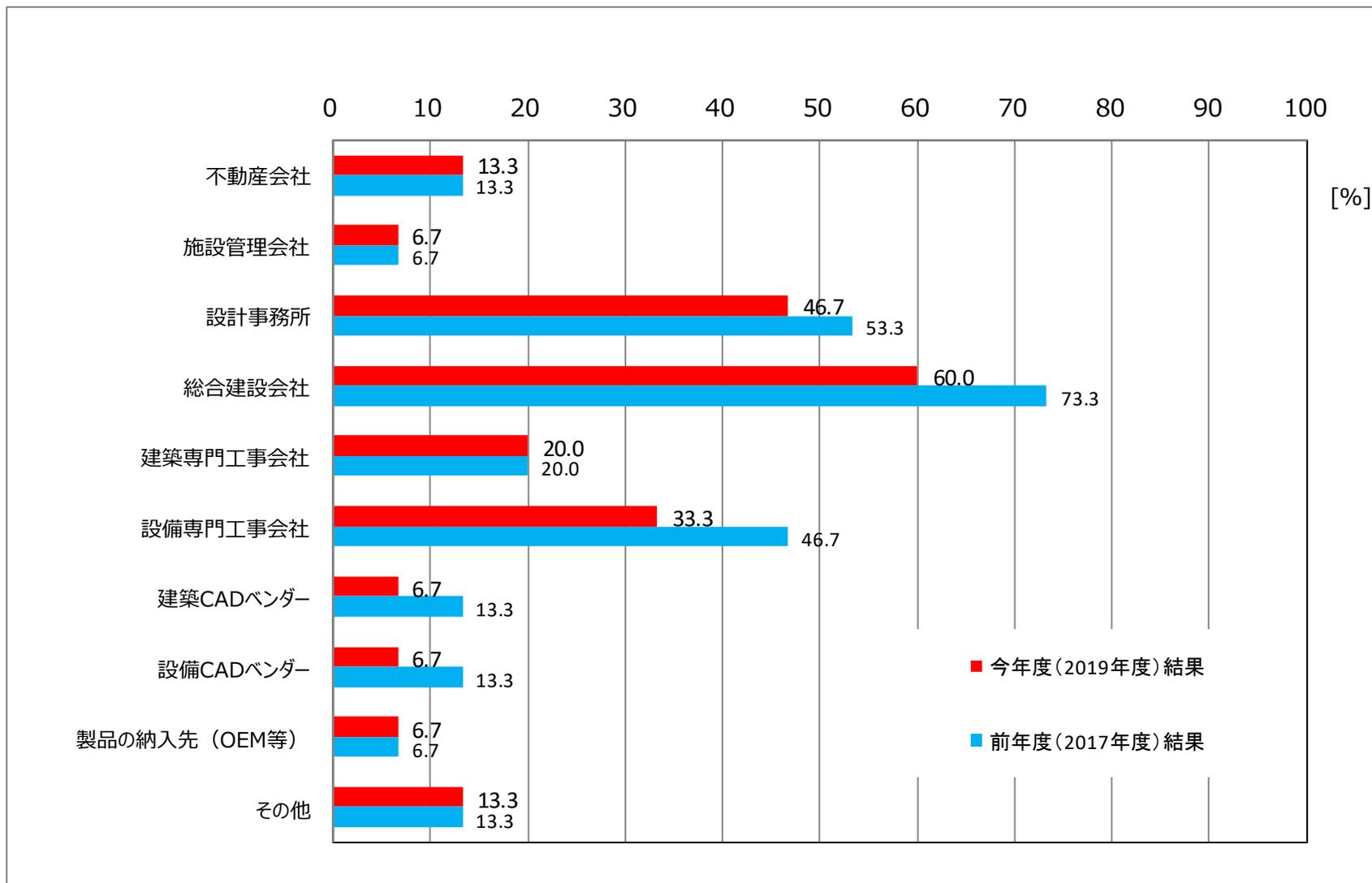
5.2 設備機器BIM(3D) データ調査

設問1 設備機器BIM(3D)データの提供方法



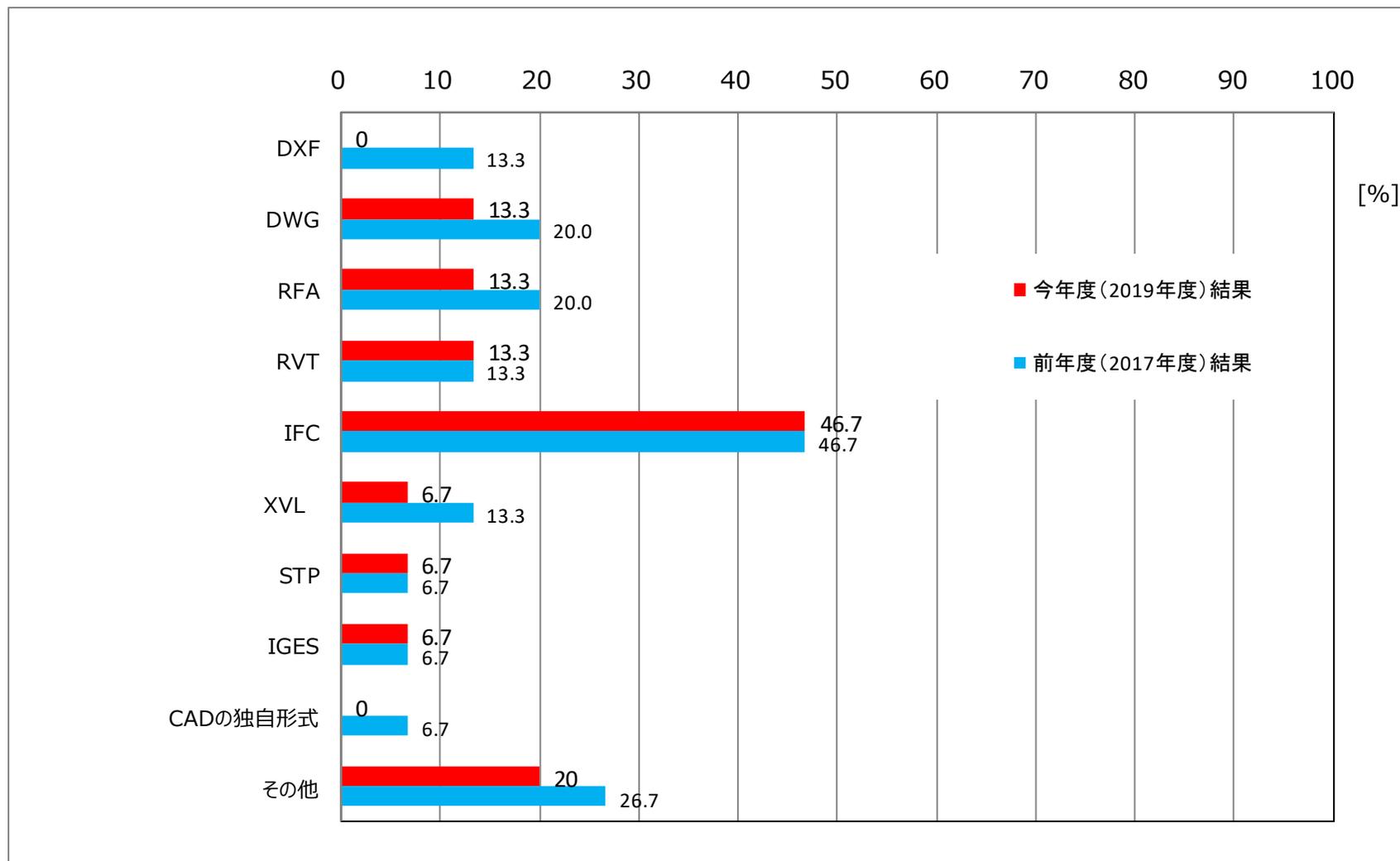
5.2 設備機器BIM(3D)データ調査

設問2 設備機器BIM(3D)データの利用者（複数回答）



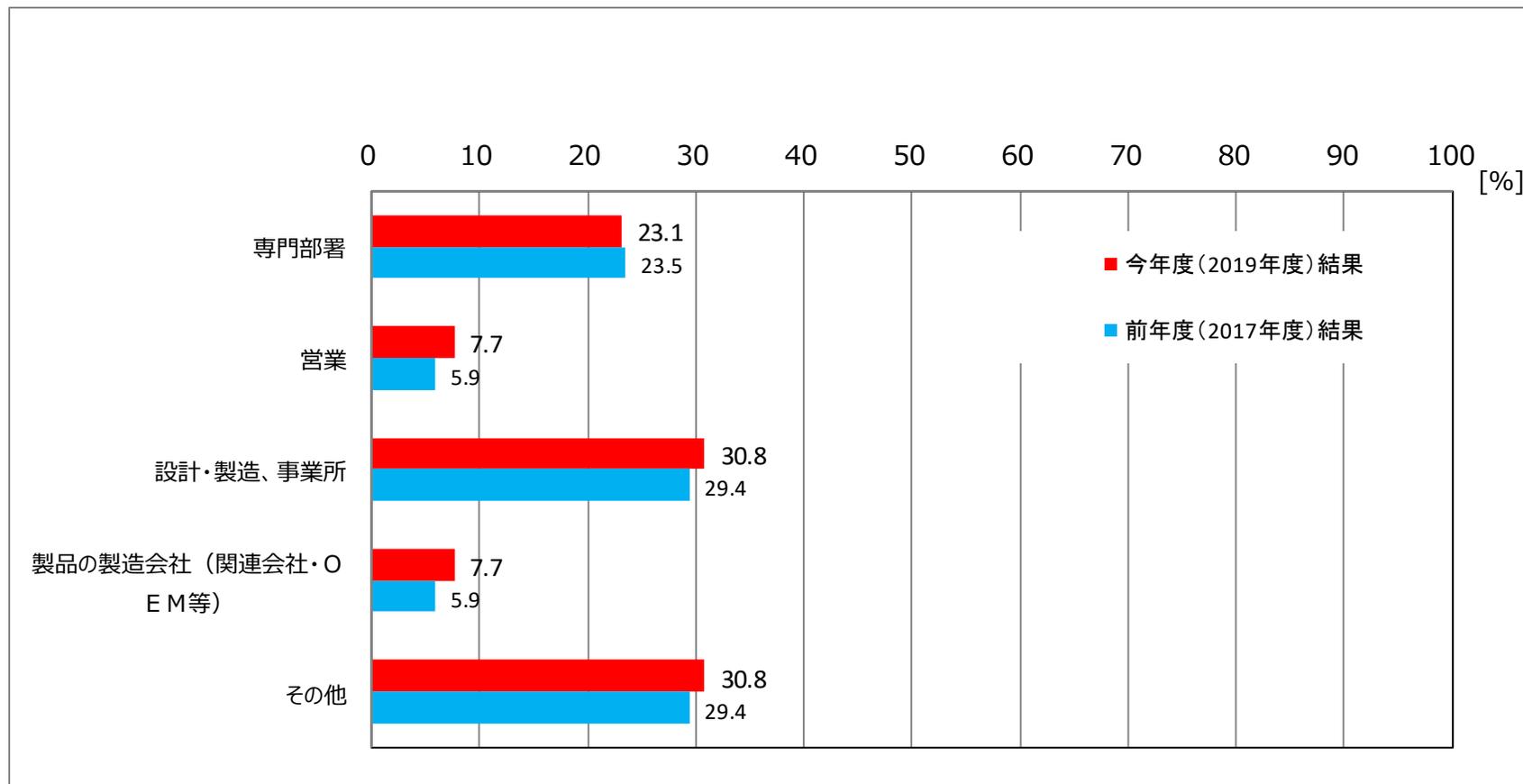
5.2 設備機器BIM(3D)データ調査

設問3 設備機器BIM(3D)データの提供形式



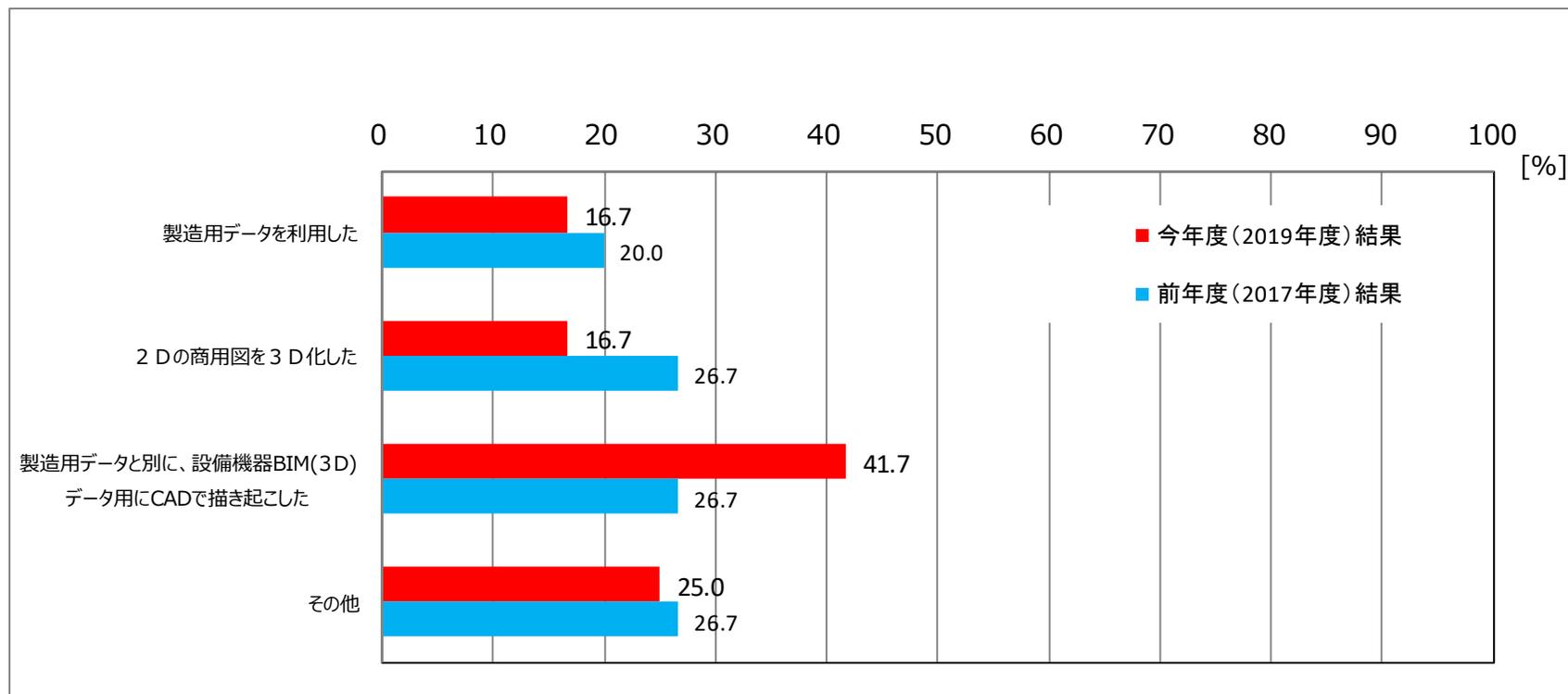
5.2 設備機器BIM(3D)データ調査

設問4 設備機器BIM(3D)データの作成者【BIMデータ作成方法】



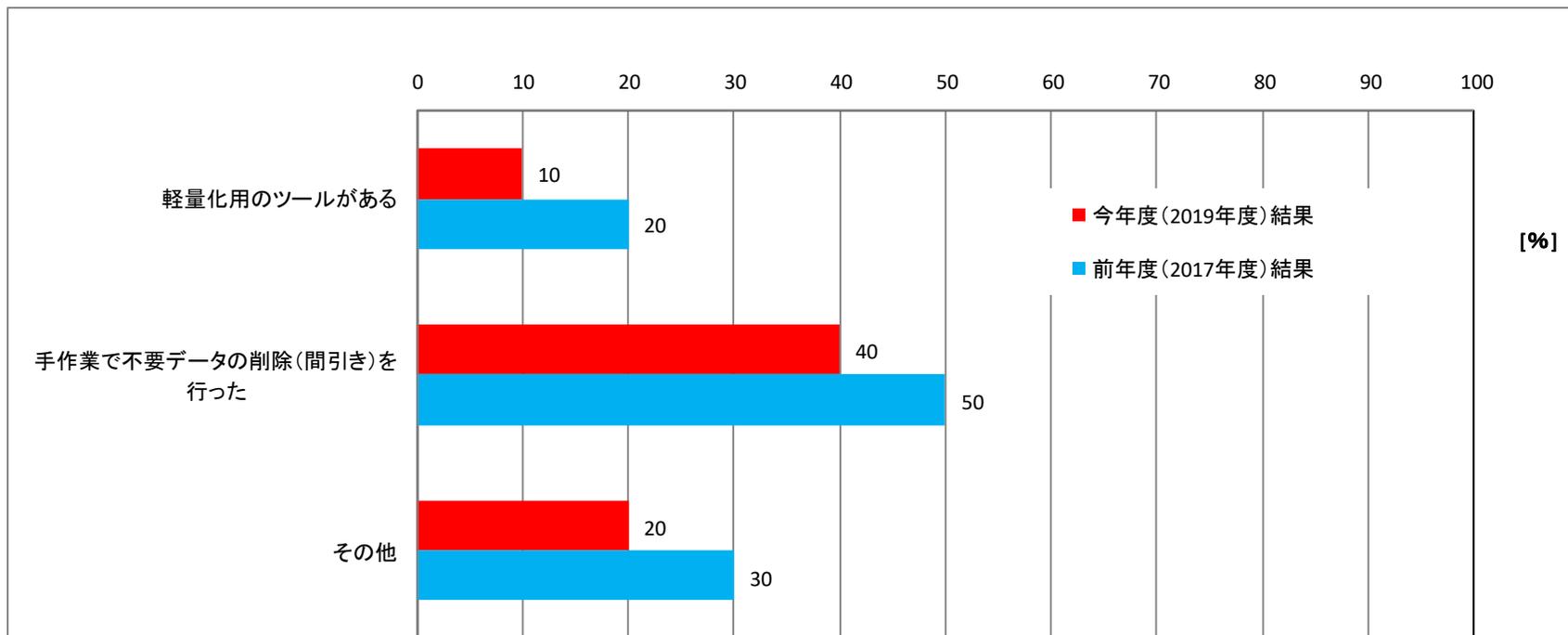
5.2 設備機器BIM(3D)データ調査

設問5 設備機器BIM(3D)データの作成方法【BIMデータ作成方法】



5.2 設備機器BIM(3D)データ調査

設問6 製造用データの軽量化方法【BIMデータ作成方法】



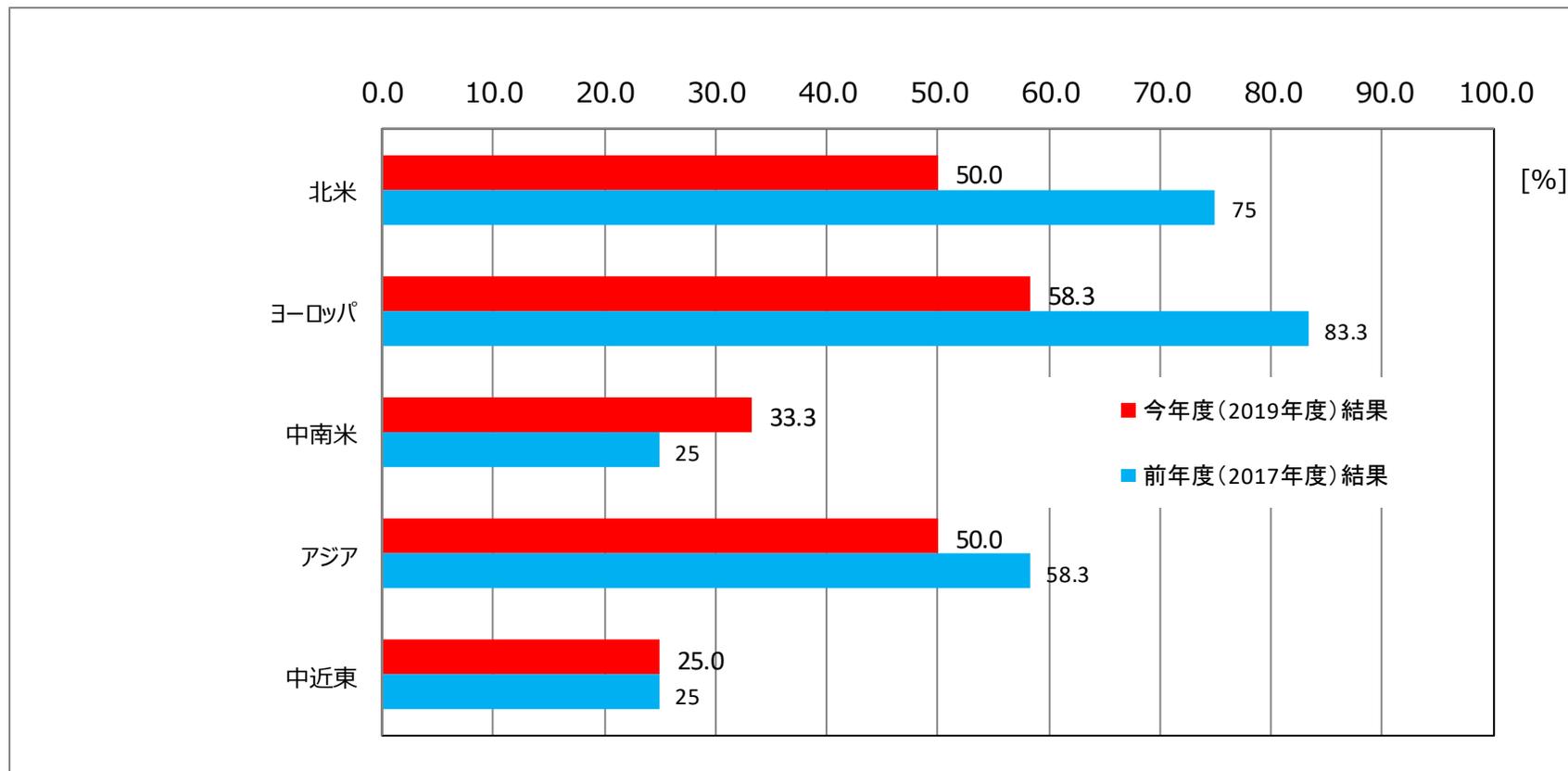
5.2 設備機器BIM(3D)データ調査

設問7 設備機器BIM(3D)データ作成用ツール【BIMデータ作成方法】

- Vectorworks
- AutoCAD
- Revit

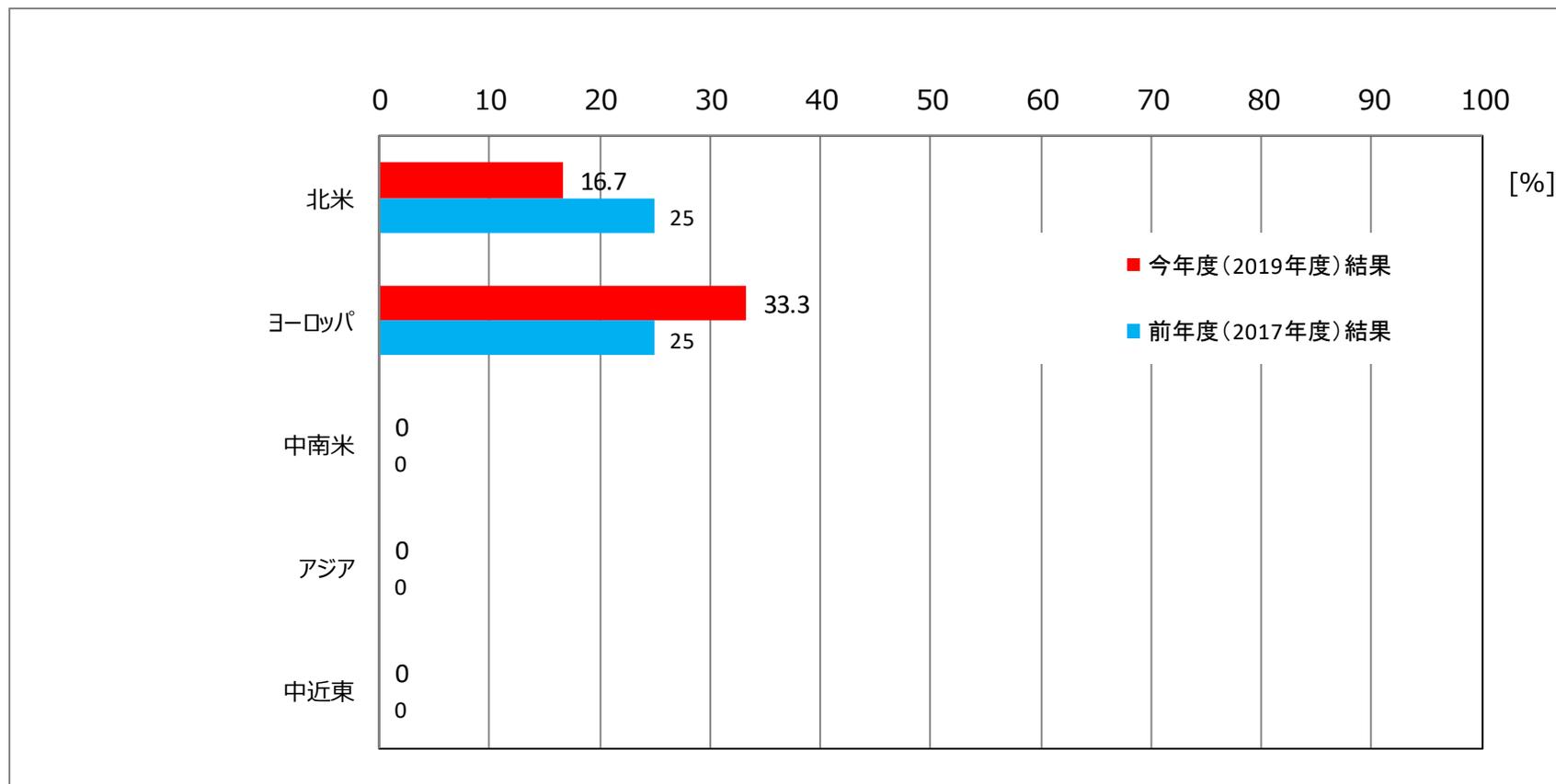
5.2 設備機器BIM(3D)データ調査

設問8 提供している地域【海外での対応】



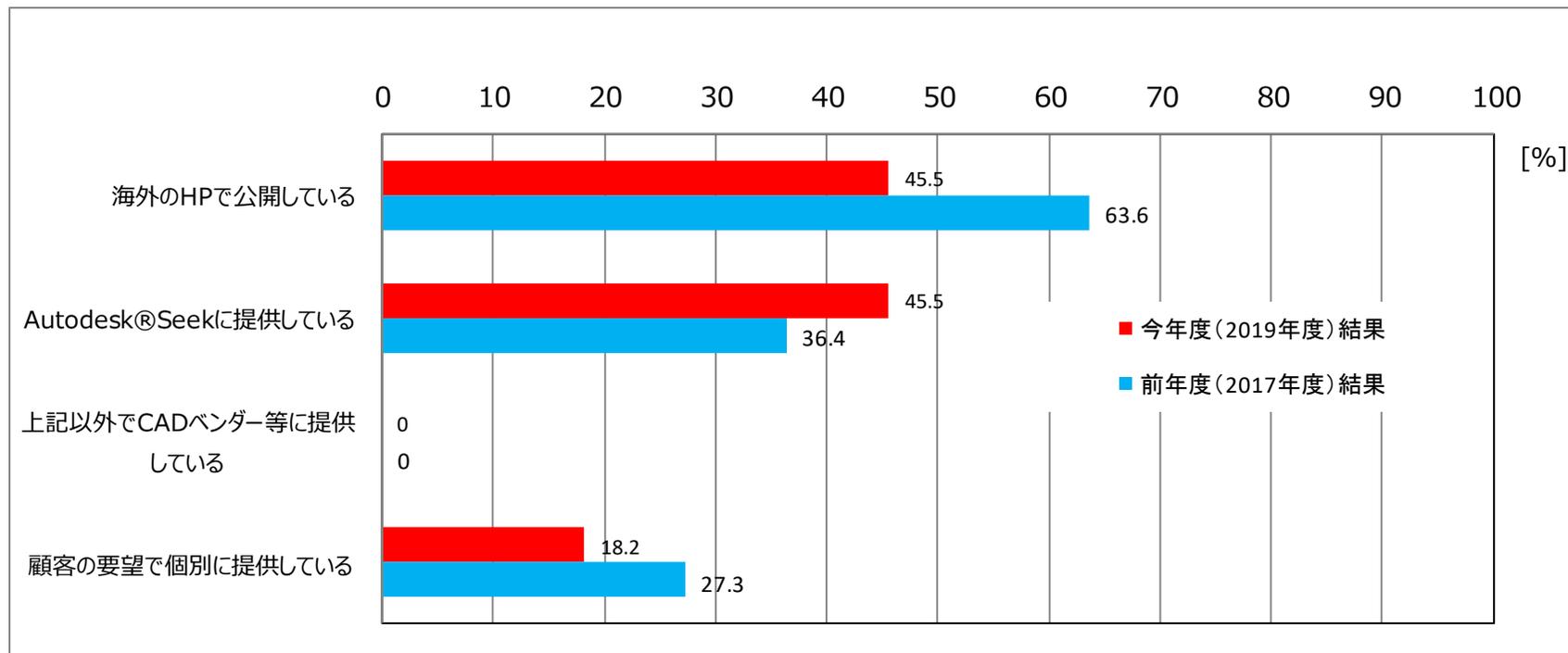
5.2 設備機器BIM(3D)データ調査

設問8-2 最も提供している地域【海外での対応】



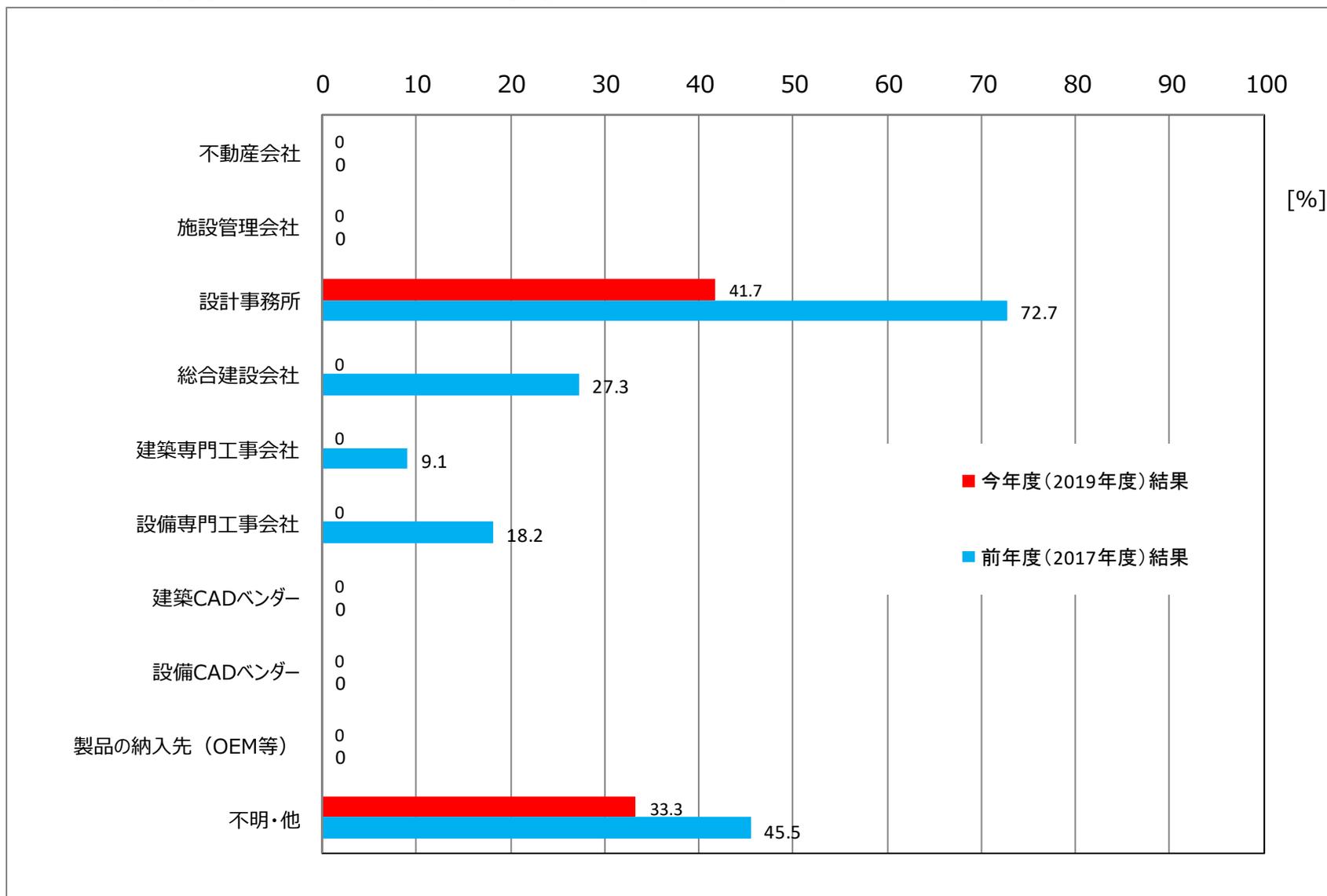
5.2 設備機器BIM(3D)データ調査

設問9 設備機器BIM(3D)データの提供方法と点数（頻度） 【海外での対応】



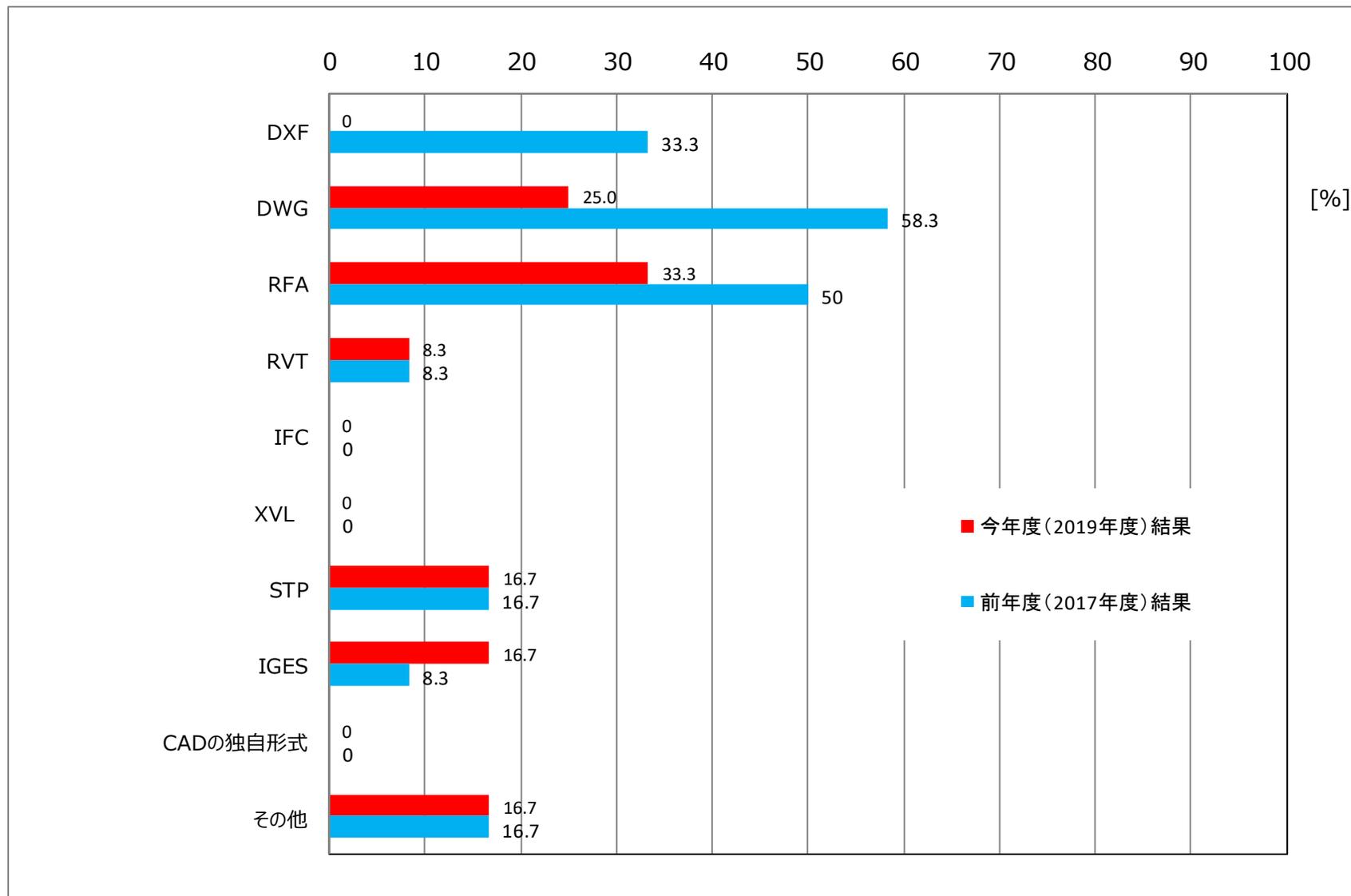
5.2 設備機器BIM(3D)データ調査

設問10 設備機器BIM(3D)データの利用者【海外での対応】



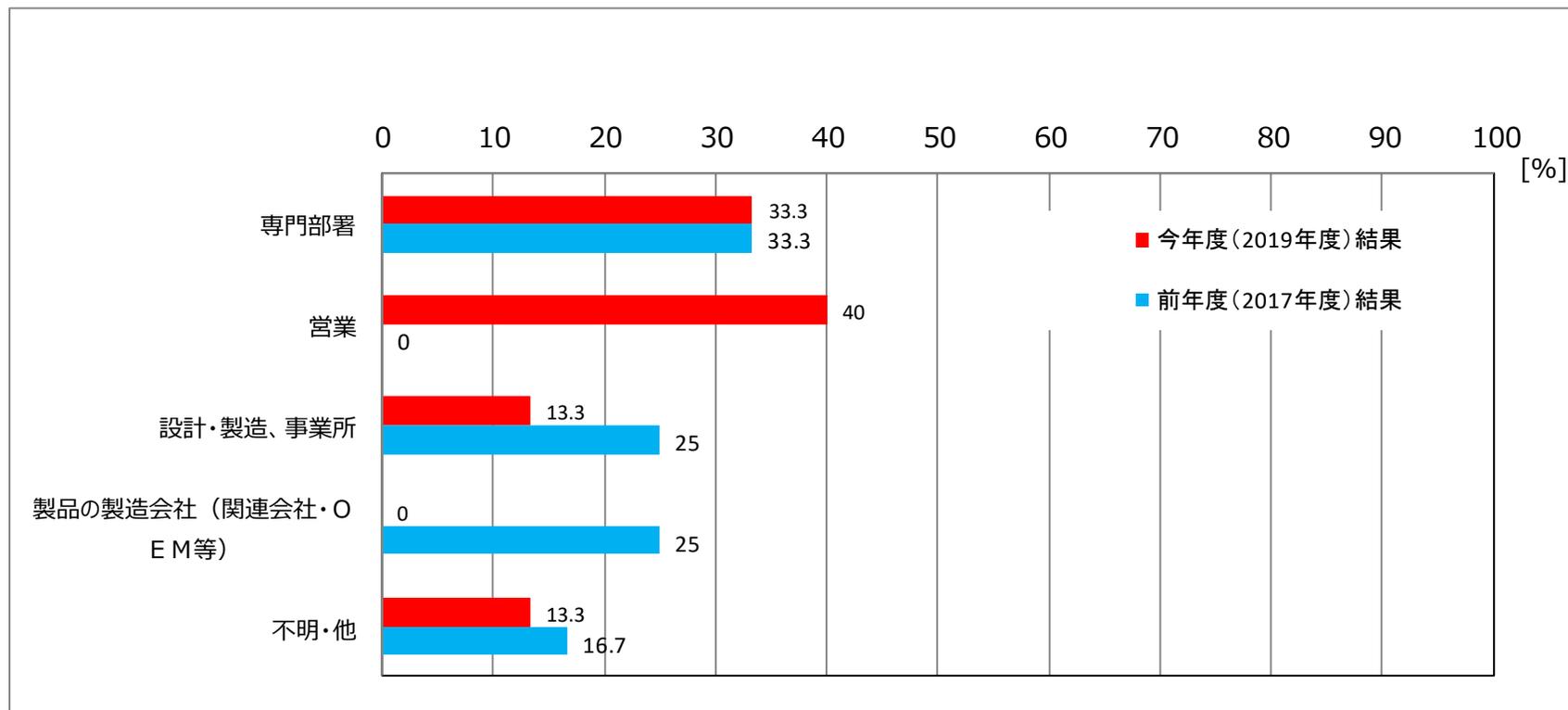
5.2 設備機器BIM(3D)データ調査

設問11 設備機器BIM(3D)データの提供形式【海外での対応】



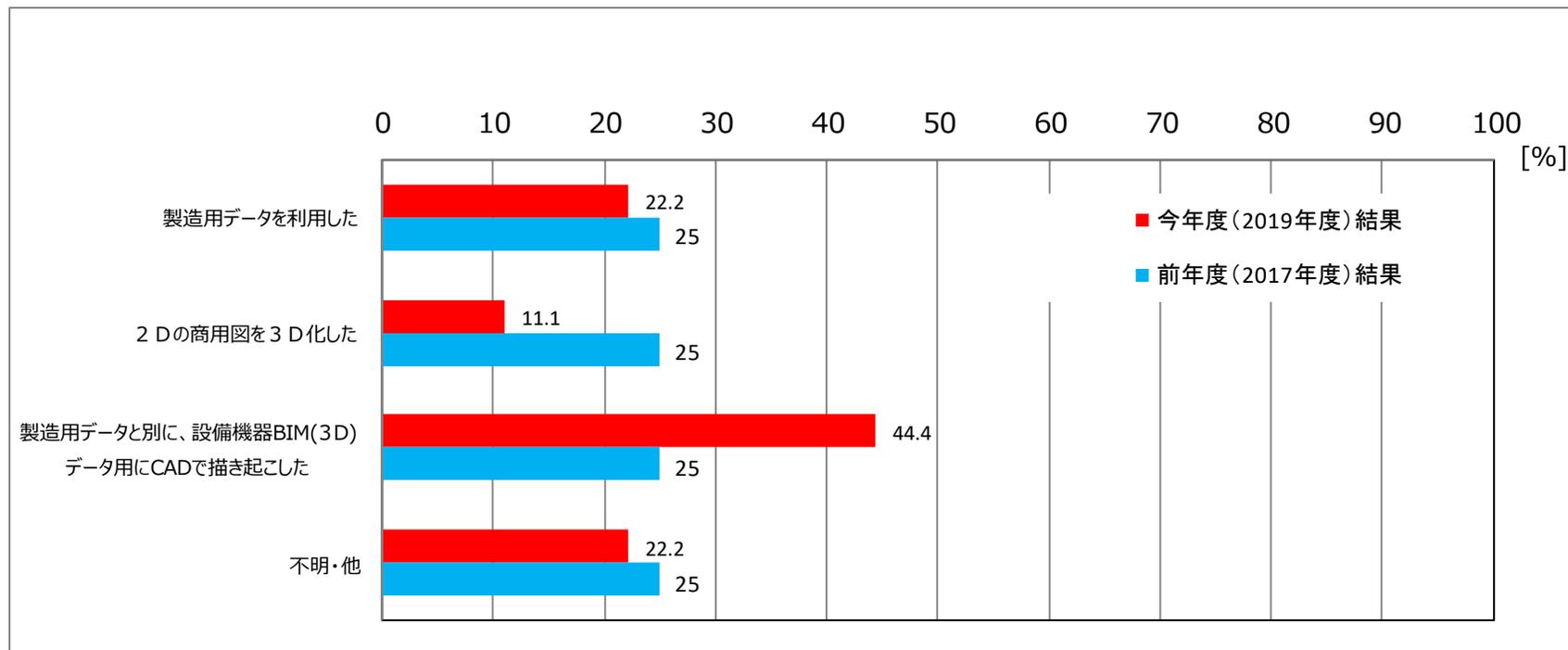
5.2 設備機器BIM(3D)データ調査

設問12 設備機器BIM(3D)データの作成者【海外での対応】



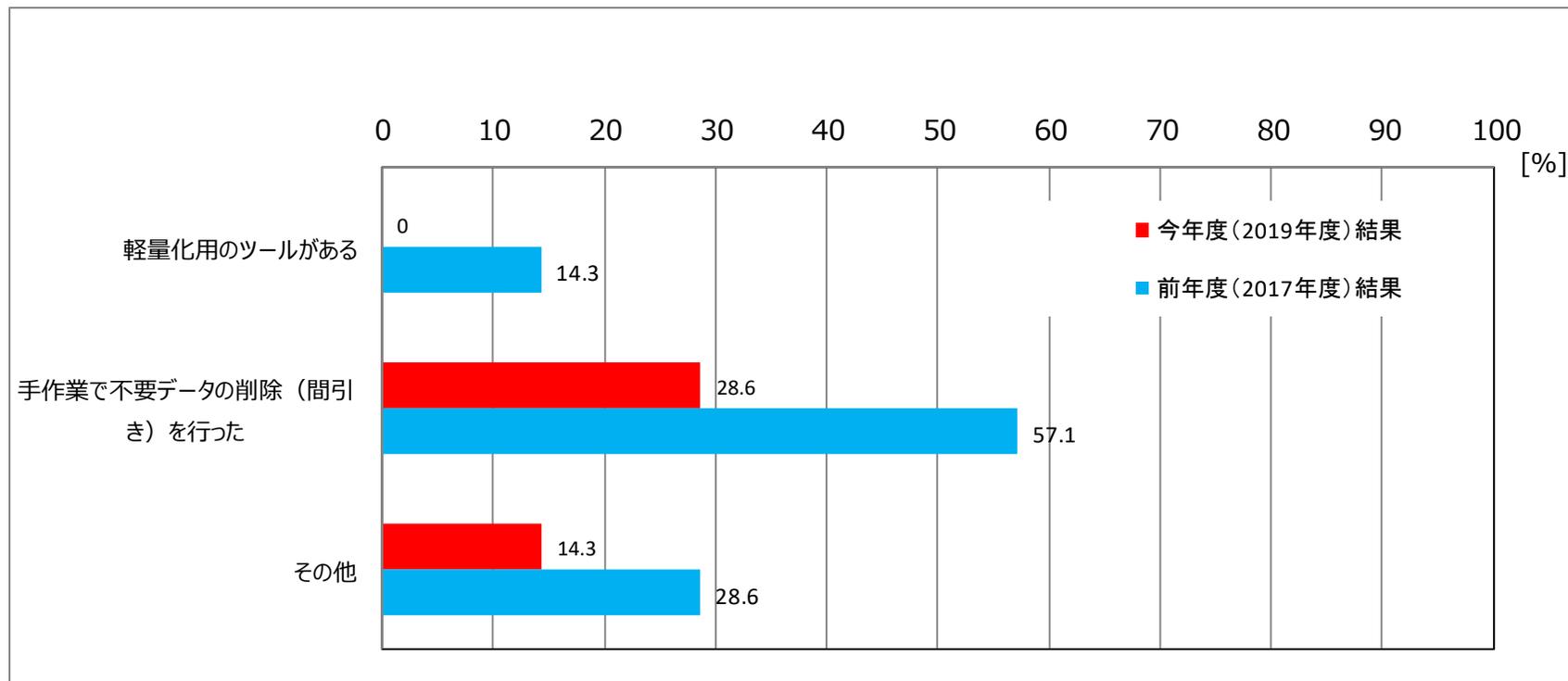
5.2 設備機器BIM(3D) データ調査

設問13 設備機器BIM(3D)データの作成方法【海外での対応】



5.2 設備機器BIM（3D）データ調査

設問14 製造用データの軽量化方法【海外での対応】



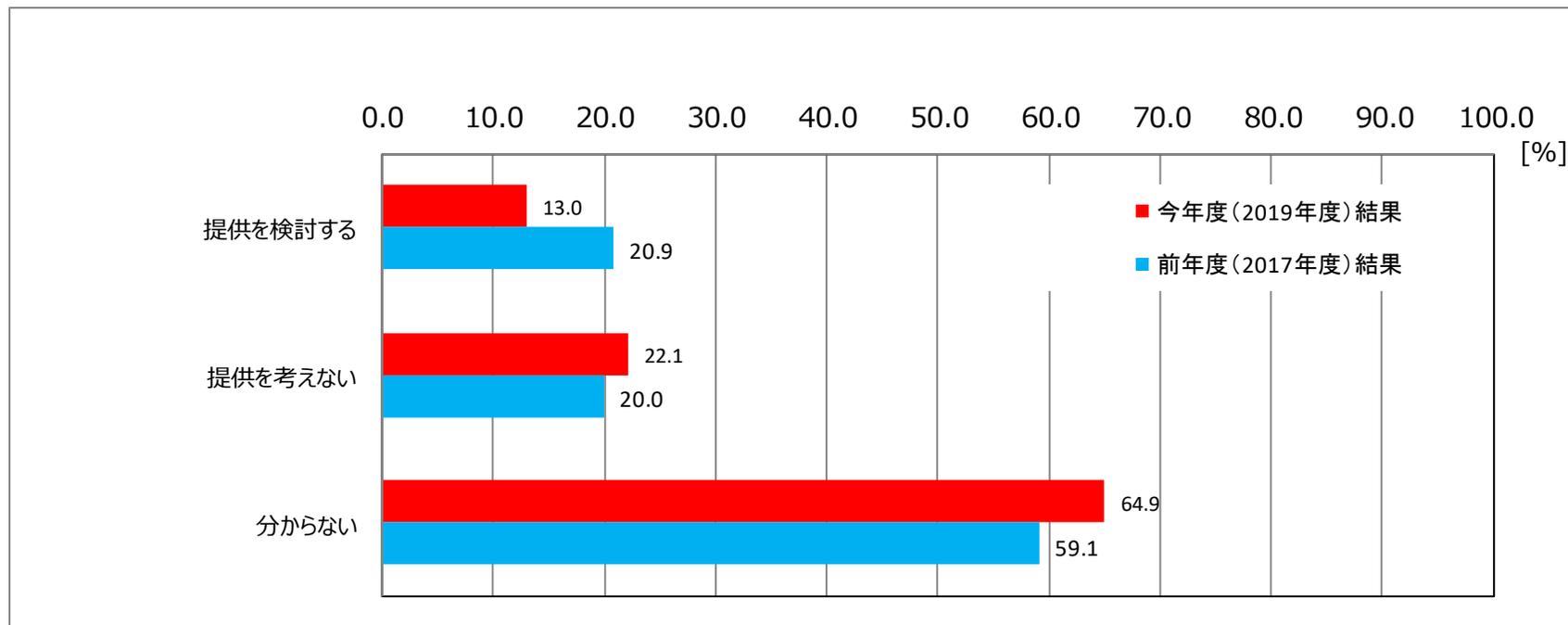
5.2 設備機器BIM(3D)データ調査

設問15 設備機器BIM(3D)データ作成用ツール【海外での対応】

- 回答なし

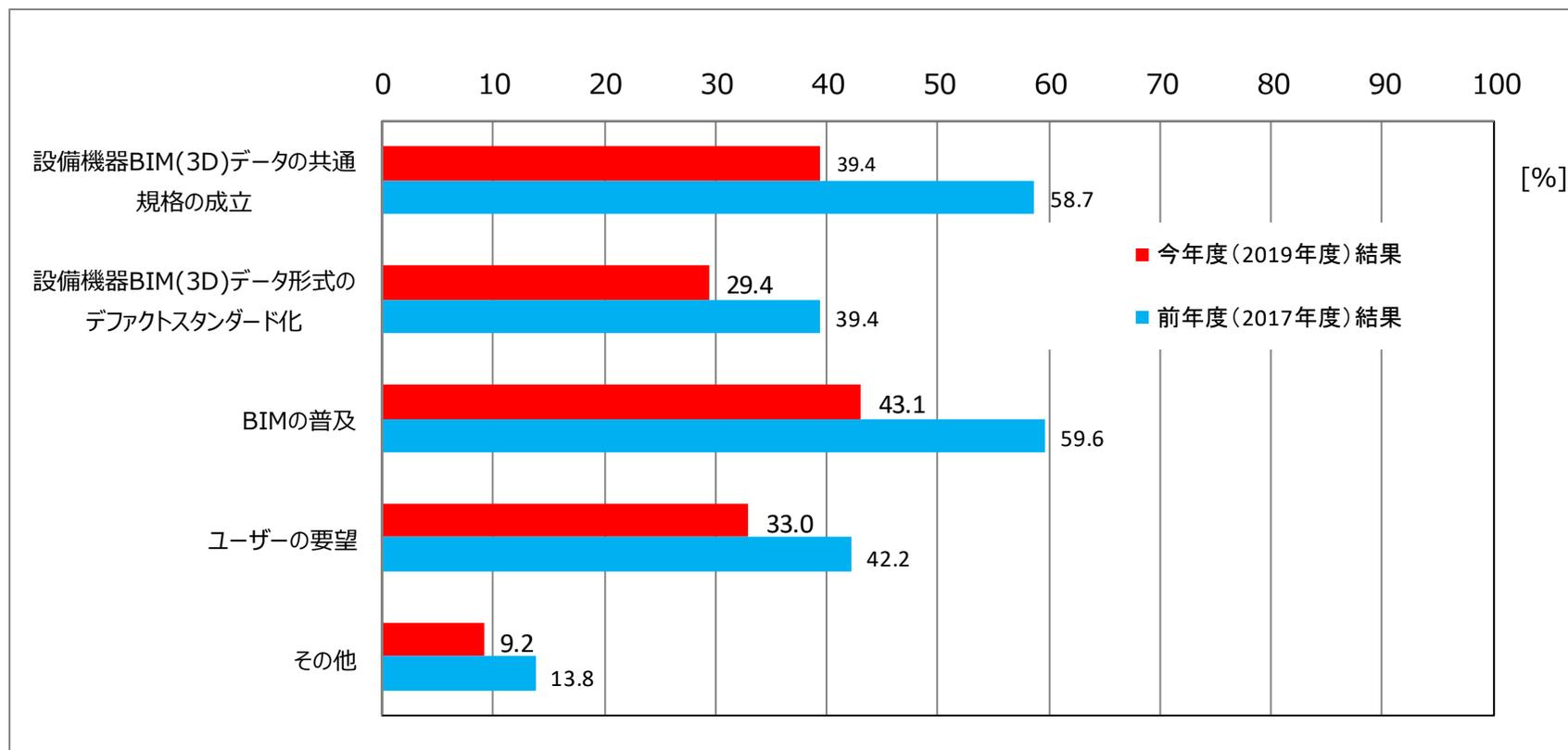
5.2 設備機器BIM（3D）データ調査

設問17 設備機器モデルライブラリについて【BIMデータの普及について】



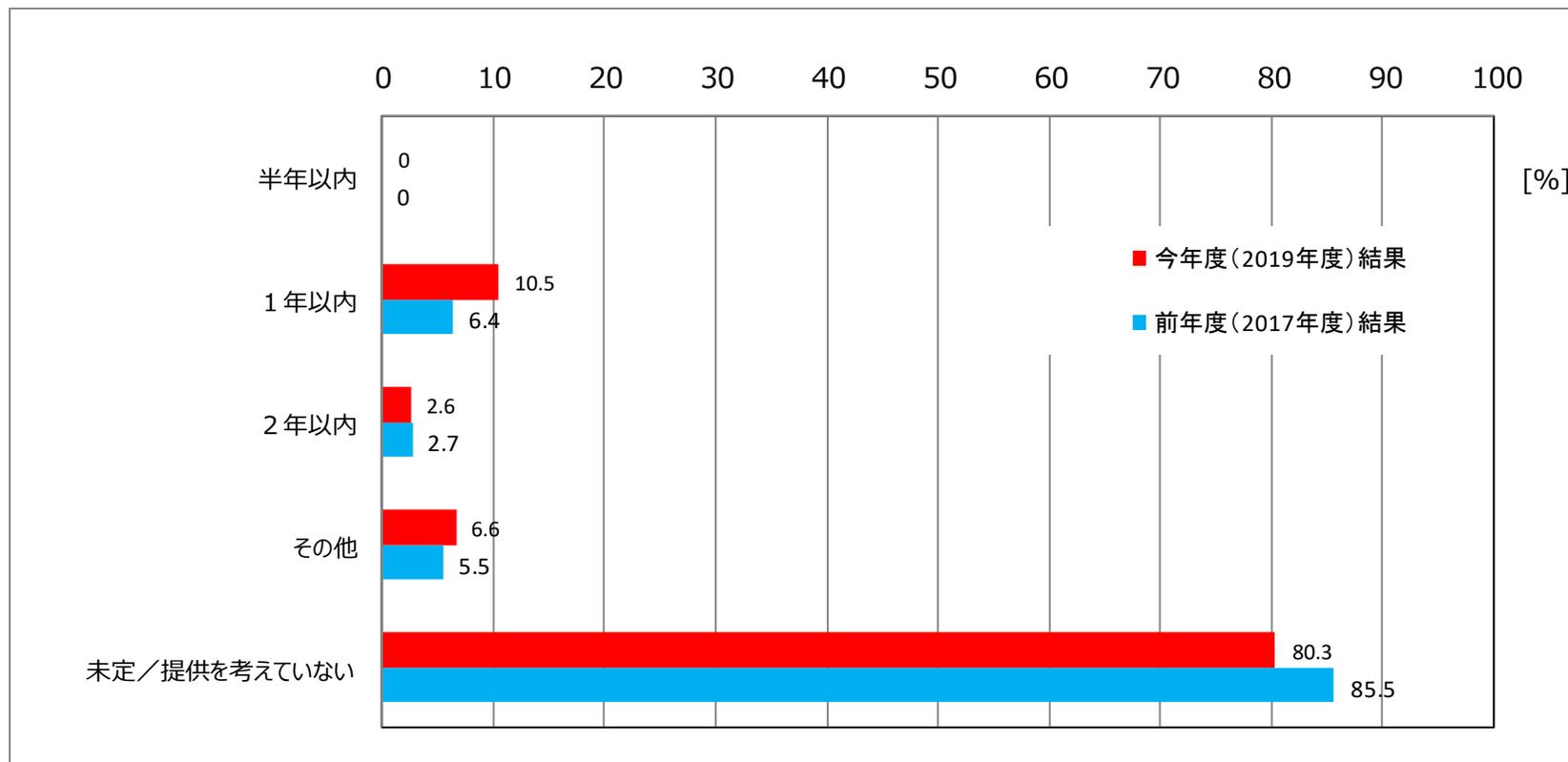
5.2 設備機器BIM(3D)データ調査

設問18 設備機器BIM(3D)データの普及【BIMデータの普及について】



5.2 設備機器BIM(3D)データ調査

設問19 設備機器BIM(3D)データの提供スケジュール【BIMデータの普及について】



5.2 設備機器BIM（3D）データ調査

謝辞

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

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

株式会社 サムソン、新晃工業 株式会社、木村工機株式会社、クボタ空調株式会社、株式会社川本製作所、ウエットマスター株式会社、アズビル金門株式会社、株式会社ショウエイ、荏原冷熱システム株式会社、フジクリーン工業株式会社、前澤化成工業株式会社、株式会社LIXIL、ダイキン工業株式会社、積水アクアシステム株式会社、古河電気工業株式会社、ブリヂストン化工品ジャパン株式会社、アイホン株式会社、東芝エレベータ株式会社、株式会社日立ビルシステム、新明和工業株式会社、空研工業株式会社、アルファ・ラバル株式会社、森松工業株式会社、株式会社ベルテクノ、クリフ株式会社、星和電機株式会社、TOA株式会社、フネンアクロス株式会社、株式会社小島製作所、株式会社かわでん、中立電機株式会社、能美防災株式会社

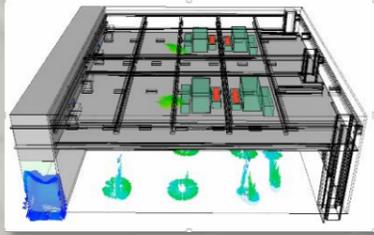
BIMによる設備工事のトータルコーディネート

～設備工事におけるBIMの活用メニュー～

ツール例

合意形成・見える化

性能検証 Q_{CDSE}



BIMモデルの部屋情報や部材情報を活用し、気流などをシミュレーション

FlowDesigner, STREAM

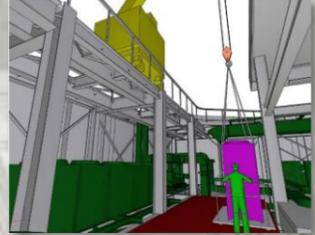
施工調整 Q_{CDSE}



わかりやすい3D表示により、関係者でスムーズな協議・調整を実施

設備CAD, NavisWorks, SolibriModelChecker

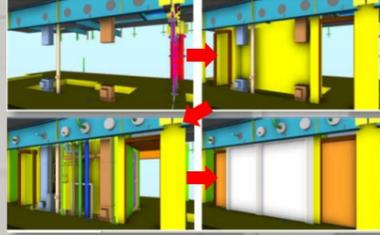
搬出入計画 Q_{CDSE}



大型設備機器などの搬出入を3Dやアニメーションを活用し、事前にシミュレーション

NavisWorks

施工手順 Q_{CDSE}



多職種が関わる複雑な箇所について、3Dステップ図や4Dアニメーションを活用し、施工手順を見える化。加えて、歩掛やコストも連携させ、5Dシミュレーションを実施

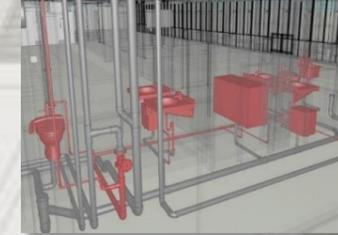
NavisWorks, VICO Office

工事進捗管理 Q_{CDSE}



工事の進捗をモデルで一元管理し、進捗度を見える化

取扱説明 Q_{CDSE}



設備システムや管理箇所を3Dで見える化し、判り易い取り扱い説明を実施

FM (維持管理) Q_{CDSE} + α



施工に際して作成されたBIMモデルから維持管理に必要な情報を出力し、維持管理システムなどのFMツールで活用

着工

掘削・根切・杭工事

躯体工事

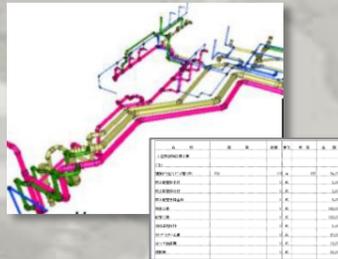
仕上・設備工事

試運転・調整

竣工

データ連携・ものづくりへの活用

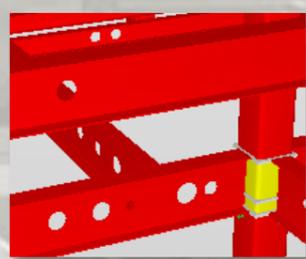
積算・見積 Q_{CDSE}



モデルから数量を算出し、歩掛や単価と紐づけて、見積りに活用

みつもりくん

躯体・鉄骨対応 Q_{CDSE}



設備のスリーブ情報を中間ファイル(CSV)にて鉄骨製作図や既成補強リング計算に受け渡す

設備CAD, 鉄骨CAD

プレファブユニット化 Q_{CDSE}



3Dによりプレファブ化やモジュール化を検討し、現場での作業を削減

AR施工 Q_{CDSE}



ARにより投影されるモデルに合わせて、図面レスで施工

GyroEye, Hololens

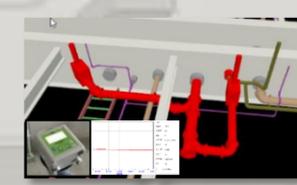
施工記録 Q_{CDSE}



スリーブ確認などの自主検査記録をモデルと紐づけ一元化・見える化し管理帳票も自動出力

BIM/CIM Ark

測定記録 Q_{CDSE}



水圧試験などの測定記録をモデルと紐づけ一元管理し、管理帳票も自動出力

BIM/CIM Ark

3Dスキャン Q_{CDSE}



施工後の状態を3Dスキャン計測し保存して、竣工時の状態の確認や将来の改修計画に活用

3Dスキャン Q_{CDSE}



既存改修などの事前の現地調査に際して、3Dスキャナ計測を行い、現況図作成などに活用

自動墨出 Q_{CDSE}



モデルの3D座標を活用し、墨出しを自動化・効率化

トータルステーション

デジファブ (CAD/CAM) Q_{CDSE}



施工図として作成したBIMモデルおよびその情報を配管やダクト、その他の製作モノの加工にデータ活用

ロボット施工 Q_{CDSE}



BIMモデルの3D情報をロボットの制御などに活用し、ロボットによる施工や施工管理を行う

出来形管理 Q_{CDSE}



AR/MRにより施工モデルと現地現物を比較し、据付状態などの出来形を確認

GyroEye, Hololens