

BIM 実装社会に向けての提言

2025 年 1 月

一般社団法人 日本空調衛生工事業協会

BIM 推進委員会

目次

はじめに	1
提言内容	2
【第 1 章】 権利保護について	3-15
【 1 - 1】 BIM 作成に関わる著作権等検討の背景、目的	3
【 1 - 2】 保護したい BIM 情報アンケート結果について	3
【 1 - 2 - 1】 アンケートの概要	3
【 1 - 2 - 2】 アンケートの結果	4-6
【 1 - 3】 BIM 作成に関わる著作権等権利と保護について	7
【 1 - 3 - 1】 設備設計と施工関係の BIM の著作権	7-8
【 1 - 3 - 2】 覚書による権利保護について	8-14
【 1 - 3 - 3】 第 1 章 まとめ	15
【第 2 章】 報酬について	16-36
【 2 - 1】 BIM 作成に関わる報酬検討の背景、目的	16
【 2 - 2】 実施したアンケートの概要	16-18
【 2 - 3】 アンケート調査結果	19-25
【 2 - 3 - 1】 BIM 設計業務の作業時間分析結果（告示 8 号との乖離率）	19-25
1) 国土交通省告示 8 号との対比方法	19-20
2) アンケート結果	21-25
2 - 1) 建築物の種類と BIM 利用時のフェーズ毎の物件数内訳	21
2 - 2) 調査対象施設	21
2 - 3) 乖離率	22
2 - 3 - 1) 第 2 の 2 生産施設	22
2 - 3 - 2) 第 4 の 1 業務施設	23
2 - 3 - 3) 第 8 の 2 専門的教育・研究施設	23
2 - 3 - 4) 第 9 の 2 宿泊施設	24
2 - 3 - 5) 第 10 の 2 医療施設	24
2 - 3 - 6) 第 12 の 2 文化・交流・公益施設	25
【 2 - 4】 第 2 章 まとめ	25-26
【参考】 アンケート実施項目による BIM 案件の傾向分析	27-36
1) 全回答結果<図表 2 - 1 3>	27
2) 業務区分別データ<図表 2 - 1 4>～<図表 2 - 1 7>	28-30

3) 建物種類別データ<図表2-18>～<図表2-23>	30-33
4) BIM 作業のうち専門知識、技術が必要な作業<図表2-24>～<図表2-26>	34-35
5) 収集した BIM 案件の分析総括	36
【第3章】 施工標準活用について	37-50
【3-1】 BIM 活用に関わる背景、目的	37
【3-2】 施工事例収集について	37
【3-3】 収集事例のまとめ	38
【3-3-1】 最も活用事例の多かった業務フェーズ	38-39
【3-3-2】 最も活用事例の多かった有効性分類	39-40
【3-4】 収集結果から見えた前工程への課題・要望	41
【3-4-1】 「設計業務」に対する課題・要望	41
【3-4-2】 「建築工事」に対する課題・要望	41
【3-5】 施工者側の課題	42-47
【3-5-1】 BIM を前提とした工程の策定	42
【3-5-2】 プロパティ（属性）情報の標準化	42
【3-5-3】 BIM の自動機能の検証	42-43
【3-5-4】 BIM 環境の整備	43
【3-5-5】 BIM 人材の確保・育成	43
【3-6】 BIM の標準的な活用に向けて	48
【3-7】 BIM の標準活用事例一覧	49-50
別紙-① BIM 作成に係わる報酬策定のためのアンケート	
別紙-② BIM 施工における標準活用事例シート	

はじめに

一般社団法人 日本空調衛生工事業協会

BIM 推進委員会

委員長 小島 和人

日本の人口は 2008 年を境に減少局面に入り、少子高齢化が加速し生産年齢人口も減少の一途を辿っている。我々が属している建設業においても例外ではなく、建設業就労者数のピークである 1997 年の 685 万人から現時点では 30%程度減少している。また年齢構成では 55 歳以上の就労者が建設業全体の 30%を上回り、逆に 29 歳以下の若手層の比率は 10%程度で推移している。この状態が続けば建設業の将来も危ういと言わざるを得ない。

一方、2024 年度から建設業においても時間外労働の上限規制が適用された。担い手を確保するためには、更なる働き方改革の推進が必要であり、今後も建設業就労者の総労働時間数は減少傾向が見込まれる。建設業の労働生産性の向上は待ったなしの喫緊の課題となっている。

このような背景の中、2016 年に国土交通省から i-Construction が提唱された。建設業の ICT 化は労働生産性向上への起爆剤として期待され、通信技術の進歩も相まって、これまでも多くの成果を上げてきた。その ICT 化の鍵は現場情報のデジタル化と言える。

現場の情報が集約されている設計図、施工図はこれまでも手書きから CAD 化へと変遷を遂げてきたが、CAD 自体は線の集合体であり ICT 化に移行するには人的作業の介在が必要であった。現在注目を浴びている AI やロボットを作業に活用するには CAD から更に一歩進めて、建物のデータベースである BIM (Building Information Modeling) への移行が必須となる。

設計図や施工図がパソコンで自動作成される。施工図からは工程表の作成や部材の発注書が自動で生成される。現場ではロボットが 24 時間稼働して施工状況も遠隔で確認できる。こんな未来の現場が実現したら、建設業の働き方は一気に変わる。

日本空調衛生工事業協会（以下「日空衛」という）はこのような未来の現場の実現を可能にする建設業の BIM 化を推進するため、2022 年に BIM 推進委員会を発足させ、その傘下に権利保護 WG、報酬 WG、施工標準活用 WG を組成し、活動を続けてきた。

本提言書はこのような建設業の BIM 化に向け、設計、施工業務において、我々空調衛生設備工事会社も他の協力者と同じパートナーたらんとして、BIM に関する権利保護、適正な業務報酬について主張するとともに、現時点での活用事例を公開して建設業の BIM 化の推進に微力ではあるが貢献したい想いである。

本提言書が今後の建設業の発展と建設業に従事する全ての方々、とりわけ日空衛会員企業の皆さんが幸せになる社会の構築の一助となれば幸いである。

提言内容

日空衛は建設業における BIM の健全な導入・発展に向け、下記の考え方を提言する。

1. BIM 業務における権利保護の考え方

- 1) 空調衛生設備工事会社が設計フェーズで BIM 作成及び技術協力した BIM データは著作権の対象であり、作成者である空調衛生設備工事会社も、その権利を有する。
- 2) 空調衛生設備工事会社が設計フェーズ・施工フェーズで BIM データを作成する際、各社の施工ノウハウの権利保護を目的に、事前に覚書を締結することを要望する。

2. BIM 業務における報酬水準の考え方

- 1) 今後の更なる BIM 推進への寄与を目的とし、設計における BIM 業務報酬の参考となる基準を会員企業へのアンケートにより算出した。結果、国土交通省告示第 8 号で示される標準的な設計作業と比較して建築物の類型によっては平均値で 3 倍以上の業務量が過大である傾向が確認された。BIM 作業に対する相応の対価設定となるべく、実情に応じた業務請負契約を締結することを要望する。
- 2) BIM を活用した各種シミュレーションや CG・VR 作成、発注者と受注者間等がデータ共有するための共有データ環境（CDE 環境）の構築など、標準業務に付随する追加的な業務を行うことも多数あり、これらの業務については BIM データ作成業務とは別に業務請負契約を締結することを要望する。

3. BIM 業務の施工標準活用の考え方

- 1) 設計業務に関して、施工部門への円滑なデータの引継利用のためにも「建築レイアウトの早期確定」や「BIM モデルへの情報入力・ファミリの標準化」を推進することを望む。
- 2) 建築工事に関して、設備ルート of 早期確定のためにも「設計変更に対する早期合意形成・建築 BIM モデルの随時更新」の推進、また現場での品質検査の効率化のためにも「品質検査帳票書式の標準化」を推進することを望む。
- 3) 円滑な BIM 業務の遂行に関して、BIM の効率性と品質を最大限に発揮するための業務全体のワークフローを再構築し、BIM を前提とした工程の策定を推進することを望む。
- 4) BIM ソフトに関して、建設業は異なる企業群でプロジェクトを推進することが一般的であることから、異なるソフト間でも BIM 活用が円滑になるよう、プロパティ情報の標準化を推進することを望む。
- 5) 人材育成に関して、基本的な空調衛生設備技術の教育を十分に行ったうえで、BIM 操作スキル教育等に力を注ぐべきである。

以上

【第 1 章】 権利保護について

【1 - 1】 BIM 作成に関わる著作権等の権利保護検討の背景、目的

BIM の導入は設計精度の向上や業務効率、生産性の向上に寄与し建設業の働き方改善に資するものとして活用ならびに普及が期待されている。一方で従来の 2D または 3D のみの CAD データの提供では情報の転用や含有情報については実質的に必要な範囲に制限できていたが、BIM データでは、従来を超える範囲に情報が転用可能になるため、企業の競争力の源泉である技術情報の保護等の観点からも、BIM データの権利や情報を保護する必要があると考える。

「権利保護 WG」では、空調衛生設備工事会社が設計情報や施工情報を BIM で作成、および技術協力した際のそのノウハウ部分や成果物が適切に保護されること、また BIM 業務に従事する技術者および関係者が権利保護について共通認識を持つこと、さらに BIM 活用が促進されることを念頭に検討を進めた。

【1 - 2】 保護したい BIM 情報アンケート結果について

BIM データの権利や保護を検討するにあたり、設計・施工フェーズでの BIM データの作成・受け渡しにおいて、ノウハウの流出や目的外の利用など、懸念される保護したい情報と保護方法について実態と要望を把握する為、当協会の「BIM 推進委員会」各社の BIM 実務関係者にアンケートを実施した。

【1 - 2 - 1】 アンケートの概要

1. 目的

設計・施工フェーズで作成した BIM データの保護したい情報と保護方法の意見・要望の取集

2. 実施概要

1) アンケート対象：9 社（日空衛 BIM 推進委員会企業）

2) 実施時期：2023 年 9 月

3) アンケート項目

<設計フェーズ>

(1) 設計 BIM フェーズで保護したい入力データ（情報）はありますか？

(2) (1) で「ある」と回答された方に質問です。

どのような情報ですか？また理由も教えてください。（自由に何でも挙げてください。）

(3) (2) で回答された情報を保護する方法としてどのような手法が考えられますか？

（自由に何でも挙げてください。）

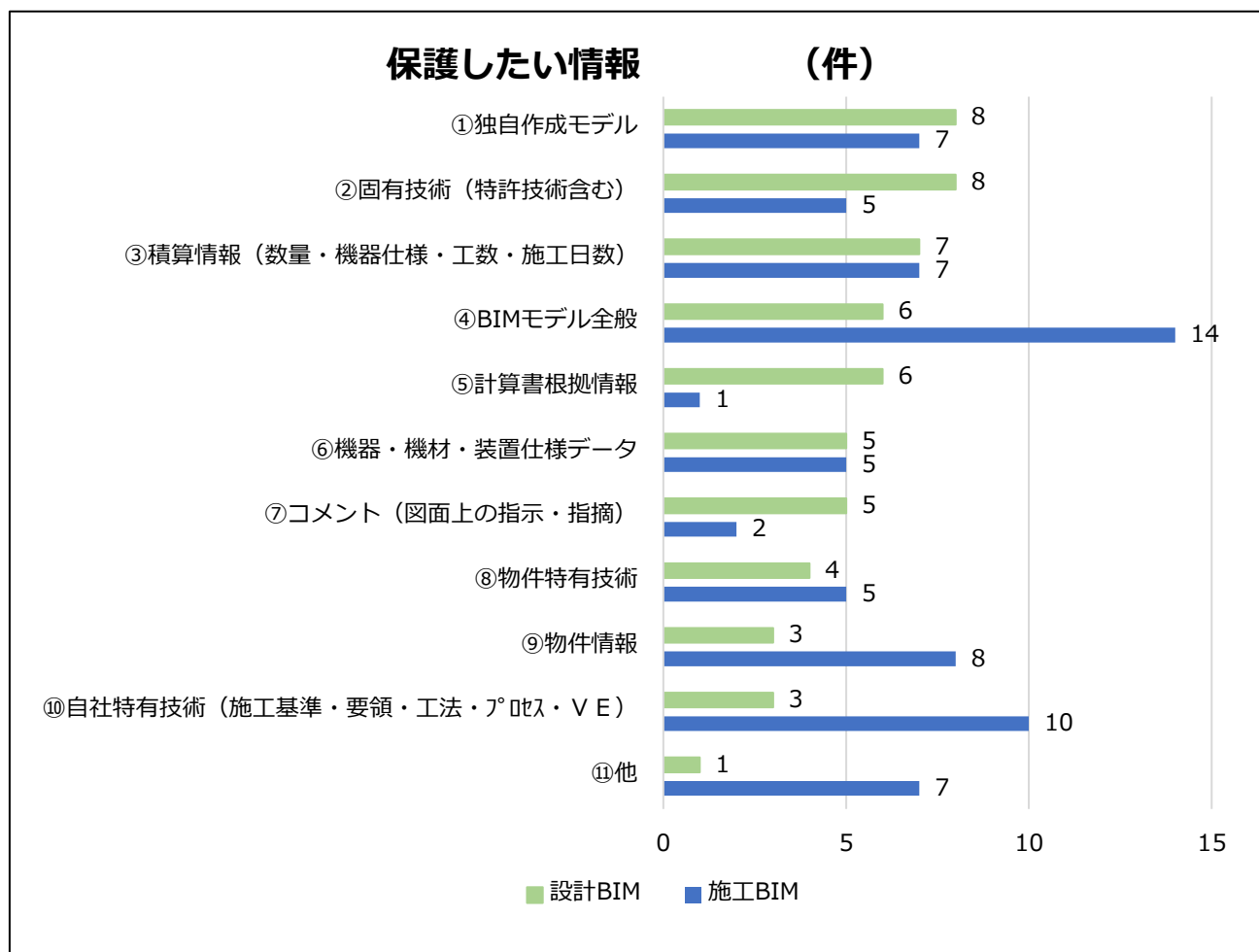
<施工フェーズ>についても同内容で実施。

【1-2-2】アンケートの結果

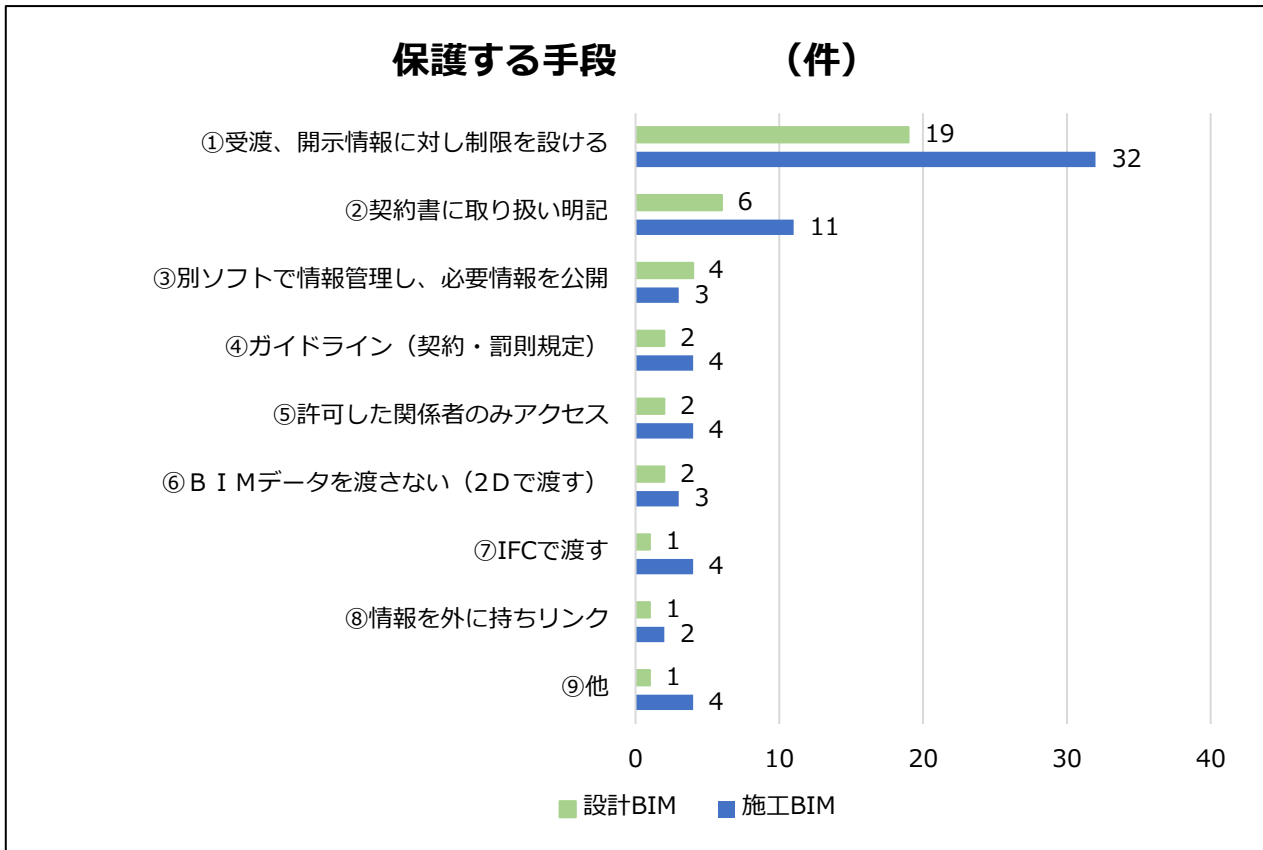
アンケートの回答から各社の BIM 実務対応者から運用ソフト、対応物件の業務形態により様々な観点の意見・要望が得られた。

収集した意見・要望内容を「保護したい情報」は 11 項目、「保護する手段」については 9 項目に分類しまとめた。それぞれの結果を<図表 1-1>、<図表 1-2>に示す。

また各分類項目の代表的な意見を<図表 1-3>、<図表 1-4>に示す。



<図表 1-1 設計・施工フェーズの保護したい情報の傾向>



<図表 1 - 2 設計・施工フェーズの保護する手段の傾向>

No.	保護したい情報分類	保護したい情報と理由
1	独自作成モデル、様式、設定、モデル (ファミリー・テンプレート)	特許や開発技術、社内活用のために作成したモデルやテンプレートの情報は社内資産であるため
2	固有技術(特許技術含む)	BIMと連携した特許商品のシミュレーションや開発アプリケーションと連携する情報は社内資産であるため
3	積算情報(数量・機器仕様・工数・施工日数)	積算に関連する情報は容易に他社も積算利用が可能であるため。工数や歩掛など生産性に関わる情報は各社の競争ノウハウも含まれるため
4	BIMモデル全般	施工者が作成した詳細なBIMモデルがあると、改修工事やFMなどで2次利用ができる。目的外の流用やノウハウ流出を防ぐため、資産としてデータをフリーにすべきでない
6	機器・機材・装置仕様データ	機器、バルブ、ダンパーのメーカー、型式など仕様は、目的外の利用による責任が取れない為
8, 9	物件情報・特有技術	物件の情報や工場など生産装置やレイアウト、特殊なシステムなど顧客の秘密情報に関わるため
10	自社特有技術 (施工基準・要領・工法・プロセス・VE)	各社特有の省力化工法や施工基準が含まれるユニット、装置などの標準モデルは、各社のノウハウが含まれるため

<図表 1 - 3 設計・施工フェーズの保護したい情報の代表意見>

No.	保護する手段分類	保護する手段
1	受け渡し、開示情報に対し制限を設ける	保護する情報を削除、パスワードでロックしたり、コピー制限するなどの仕組みが必要
2	契約書に取り扱い明記	BIMデータの権利や情報共有の範囲や制限など情報の取り扱いについて明記した契約書を取り交わす
3,8	別ソフトで情報管理し、必要情報を公開情報を外に持ちリンク	保護する情報はモデルに直接持たせず外部で管理、運用し紐づける仕組みが必要
4	ガイドライン(契約・罰則規定)	BIMデータの流用に関するガイドラインの策定し、情報漏えいに関する責任の所在を明確化する
5	許可した関係者のみアクセス	データ情報のアクセスに対して制限を設ける仕組みが必要
7	IFCで渡す	受け渡すデータはIFCなど共有形式での必要要素とし、ソフト特有形式のデータは渡さない

<図表 1 - 4 設計・施工フェーズの保護する手段の代表的意見>

アンケートの結果から、保護したい情報は設計・施工フェーズとも自社で活用するための独自作成モデルや固有技術の情報、積算情報が傾向として多かった。また施工フェーズでは物件情報や物件特有技術、自社特有技術といった意見も多かった。代表する意見を見ると、BIMと連携した新たな開発技術（特許含む）に関連するモデル、テンプレートや積算に関わる情報といった企業の競争力の源泉となるノウハウ情報の流出を危惧していることが察せられる。

また保護する手段は設計・施工フェーズともに受け渡し、開示に関して制限を設けるが多く、次に契約書に取り扱い明記が多かった。代表する意見を見ると、保護したい情報を任意に制限するデータを管理する機能やデータの権利や取り扱いについて契約書に明記し、利用目的のために共有する情報の範囲や制限についての取り交わしが必要だと考えている。

BIMモデル全般を保護したいといった意見も多くあり、BIMデータの活用を推進する一方で情報の流出、データの流用に対して実務者が懸念をもって業務を行っていることが伺える。

上記アンケートの意見・要望を踏まえて、BIM運用の促進にあたっては、BIM業務の着手段階で関係者がBIMデータの権利や保護情報についての共通認識をもち、権利保護の方策を講じて行くことが肝要であることが分かった。次項でその対応についてまとめた。

【1-3】BIM 作成に関わる著作権等権利と保護について

空調衛生設備工事会社が設計情報や施工情報を BIM で作成および技術協力した際、そのノウハウ部分や成果物が適切に保護され、また BIM 業務に従事する技術者の権利保護については、受発注者間で共通認識を持ち、取り扱いについて対応する必要がある。

当 WG では設備設計、施工関係で作成した BIM の権利や保護については、BIM の有用な運用を踏まえ、既に学識者や関係団体から発表、提言されている内容に則り解釈ならびに検討を行った。

【1-3-1】設備設計と施工関係の BIM の著作権

建築設計に関する著作権及び BIM モデルの著作権については、

「建築・BIM の教科書 BASIC- I 改訂 2 版」(2024 年)
編集：一般社団法人 BIM 教育普及機構
発行：一般財団法人 建設物価調査会 2020 年：初版

で、著作権法に照らして下記の考え方になっている。

<建築設計に関する著作権>

- ・著作物は著作権法 2 条 1 項 1 号において「思想又は感情を創作的に表現したものであって、文芸、学術、美術又は音楽の範囲に属するもの」と定められている。
- ・「建築物」自体は、同法第 10 条 5 号に「建築の著作物」として例示されるが、芸術的なデザイン以外の一般的な住宅、ビルは著作物にあてはまらないと解釈されている。
- ・「建築設計図」は、著作権法第 10 条 6 号の「地図又は学術的な性質を有する図面、図表、模型その他の図形の著作物」に該当する。
- ・著作物を創作するものを著作者といい、著作者はその著作物およびその題号の同一性を保持する権利を有する。

<BIM モデルの著作権>

- ・建築設計図の著作権は設計者が有することから、発注者は設計図に基づき許諾を経て利用できる」と解釈される。
- ・設計者と施工者が共同で設計を行った場合、設計者と施工者の共同著作物にあたる可能性がある。
- ・設計者による設計終了後、施工者が原設計を変更のうえ作成する場合は 2 次著作物になる可能性が高い。
- ・BIM データの著作権に関して受け渡しのケースごとに留意する事項として、<図表 1-5>を参考にされたい。

<建築設計と著作権>

著作物	設計図は著作物であり、設計図の著作権は設計者にある。
著作者	設計を受託した組織（法人）または設計者（個人）が著作権を所有する。
著作者の権利	著作者人格権と著作財産権がある。 著作財産権はすべておよび一部を譲渡できるが、著作者人格権は譲渡できない。
複製	同じ BIM を用いて複数の建築を行う場合は、別途契約する。
2 次的著作物	別の設計者が行った基本設計（BIM）を基に 作成された実施設計図（BIM）は 2 次著作物となる。
共同著作物	2 人以上のものが共同して作成した設計図（BIM）で各人の寄与を 個別に切り離して利用できないものをいう。設計 JV での設計も該当する。
データの著作権	BIM データの著作物は保護対象とされる。
協力者の著作権	協力者が BIM において設計行為を行った場合は、共同の著作権が発生する。
著作権の譲渡	前項の場合、著作財産権の譲渡を受けることができる。 著作者人格権については著作財産権不行使特約を結ぶことができる。
施工者の著作権	BIM をもとにした施工図は 2 次著作物には当たらない。 ただし、施工者により創作的なデザインが加えられた場合は、著作権が発生する。

（出典：建築・BIM の教科書 図表 70 BIM モデルの受け渡しに関する検討事項の例）

<図表 1 - 5 BIM モデルの受け渡しに関し留意する事項>

【1 - 3 - 2】覚書による権利保護について

同書において BIM データの受け渡しにあたっては、さまざまなケースごとにデータの使用範囲や権利について留意し「BIM モデルの取り扱いに関する覚書」を定めることが必要であることが示されている。

設計業務フェーズでの BIM モデルのデータの共有を想定した覚書例を<図表 1 - 6>に示す。共同設計業務や技術協力を伴う設計業務委託などが想定され、受注形態や業務の役割に応じて目的や有効期間が変わる。

また設計業務フェーズから施工フェーズに BIM モデルを渡す場合の覚書例を<図表 1 - 7>に示す。設計業務に自社以外の空調衛生工事会社関わった設計モデルを引継ぎ、取り扱う場合などが想定される。

更に施工フェーズの段階において建築、設備、電気等の施工会社間で BIM モデルを取り扱う場合の覚書例を<図表 1 - 8>に示す。

何れの場合も受注形態や各社の役割に応じて締結することが望ましい。

BIMデータの取り扱いに関する覚書(例)

〇〇設計(以下、「甲」という)および〇〇事務所(以下、「乙」という)は、△△の業務遂行において、甲乙双方が作成する BIM データに関し、その取り扱いならびに甲および乙の権利・義務について次の通り覚書(以下「本覚書」という。)を締結する。

第 1 条(目的)

甲および乙が共同で設計業務を行う「〇〇〇設計業務」(以下「本プロジェクト」という。)において、設計図書作成の省力化、設計検討用各種シミュレーション、設計関係者間での合意形成およびコストの概算把握の目的で、甲および乙双方が作成し提供する設計業務用 BIM データ(以下「BIM データ」という。)の相互使用における、甲および乙の権利及び義務について定めるものである。

第 2 条(目的外使用禁止)

甲および乙は、相手方が提供した BIM データ作成のためのテンプレートや部品ライブラリー(以下「BIM テンプレート・ライブラリー」という。)および双方で作成した BIM データを本プロジェクトに限り使用でき、第 1 条に定める目的以外に使用してはならない。また、甲および乙は、本プロジェクトにおいて作成した BIM データを、相手方の書面での承諾なくして、第三者に譲渡もしくは開示してはならない。

第 3 条(優先順位)

甲および乙は、第 1 条に定める目的のため、BIM データの全部または、一部を、互いに利用するにとどまるものであるため、設計図書の内容と BIM データの内容が一致しない場合は、特記なき限り設計図書が優先されることを確認する。

第 4 条(権利の移転)

甲および乙は、本覚書の締結により、相手方に対して、BIM データに関する著作権その他の知的財産権およびこれらに基づく権利を譲渡するものではないことを確認する。

第 5 条(著作権の共有)

甲および乙は本プロジェクトのために、提供した甲・乙双方の BIM テンプレート・ライブラリーについての著作権は、第 4 条に定める通り提供者に帰属するが、本プロジェクトの成果物を作成するために構築された BIM データは、甲および乙の共同著作物とする。

第 6 条(秘密保持)

甲および乙は本覚書の履行により知り得た双方の情報および個人情報、その他の秘密情報の秘密を遵守せしめるものとし、本覚書有効期間中のみならず、有効期間後も相手方の事前の承諾を得ることなく、第三者に開示・漏洩しないものとする。

第 7 条(有効期間)

本覚書の有効期間は、本プロジェクトの業務期間とする。

第 8 条(協議事項)

本覚書に定めのない事項および本覚書各条項の解釈に疑義が生じた場合は、甲乙互いに信義・誠実の原則に従い、協議・決定するものとする。

本覚書締結の証として本書 2 通を作成し、甲乙各 1 通を保有するものとする。

令和〇〇年〇〇月〇〇日

甲:

乙:

(出典：建築・BIM の教科書 図表 24 異なる設計者間で BIM モデルを渡す場合の覚書の例)

<図表 1 - 6 設計業務フェーズでの BIM モデルのデータの共有を想定した覚書例>

BIM モデルの取扱いに関する覚書(例)

〇〇建設(以下「甲」という。)と△△設計(以下「乙」という。)は、乙が第1条記載の本業務を遂行するにあたって甲に提供する BIM モデルに関し、その取り扱いならびに甲および乙の権利・義務について次の通り覚書(以下「本覚書」という。)を締結する。

なお、本覚書における BIM モデルとは、電子媒体上で作成された属性情報を持ち、3次元の建物デジタルモデルの〇〇〇データを指し、これを以下「本 BIM モデル」という。

第1条(対象工事)

本覚書の対象となる工事(以下「本工事」という。)は、次の通りとする。

工事名称：****工事

工事場所：****

期間：***~***

第2条(目的等)

甲は、本業務に関し、本 BIM モデルを、次に示す内容を目的として利用する。

- 1) **
- 2) **
- 3)

第3条(目的外使用禁止)

甲は、本 BIM モデルを本工事に限り使用でき、前条に定める目的以外に使用してはならない。
また、甲は、本 BIM モデルを、乙の書面での承諾なくして第三者に譲渡もしくは開示してはならない。

第4条(優先順位)

甲および乙は、本 BIM モデルは〇〇設計図書の補助・参考資料にとどまるものであるため、設計図書の内容と本 BIM モデルの内容が一致しない場合は、特記なき限り〇〇設計図書が優先されることを確認する。

第5条(データ加工に関する責任等)

乙は、本 BIM モデルにつき、甲が何らかの加工を行ったうえで使用した場合、その内容に関し一切の責任を負わないものとする。また、乙は、本 BIM モデルに対し甲が行う操作方法や加工の手法に関し、関知しないものとする。

第 6 条(守秘義務)

甲は、本覚書に関連して知り得た乙の一切の秘密および技術情報を、乙の書面での承諾なくして第三者に漏洩してはならない。なお、本条の守秘義務は、〇〇〇の期間存続する。

第 7 条(権利の移転)

甲および乙は、本覚書の締結により、乙が甲に対して本 BIM モデルに関する特許権、意匠権、著作権その他の知的財産権およびこれらに基づく権利を譲渡するものではないことを確認する。

第 8 条(違反に対する措置)

甲は、自らが本覚書に違反した場合は、遅滞なく是正措置を講じるものとし、当該違反によって乙に損害を与えたときには、乙が被った通常かつ直接の損害を賠償しなければならない。

第 9 条(協議)

本覚書に定めのない事項または本覚書に関して疑義が生じた場合は、甲および乙は誠意を持って協議し、その解決にあたるものとする。

第 10 条(成果品等)

甲は乙に対して第 1 条記載の期間終了後、速やかに次に示す成果品等を提出するものとする。

- 1) 甲が本工事で利用した成果としての最終 BIM モデル
- 2) * * * * *

令和 * * 年 * * 月 * * 日

甲 所在地	* * * * *	乙 所在地	* * * * * * * * *
名 称	〇〇建設	名 称	△△設計
代 表 者	代表取締役社長 〇〇〇〇	代 表 者	代表取締役社長 △△△△

(出典：建築・BIMの教科書 図表 23 設計者から施工者へ BIM モデルを渡す場合の覚書の例)
<図表 1 - 7 設計業務フェーズから施工フェーズに BIM モデルを渡す場合の覚書例>

BIM モデルの取扱いに関する覚書

元請：（以下「甲」という。）および専門工事会社：（以下「乙」という。）は、甲乙双方が作成する BIM モデルに関し、その取り扱いならびに甲および乙の権利・義務について次の通り覚書（以下「本覚書」という。）を締結する。なお、本覚書における BIM モデルとは、電子媒体上で作成された属性情報を持つ 3 次元の建物デジタルモデルのデータを指す。

第 1 条（対象工事）

本覚書の対象となる工事（以下「本工事」という。）は、次の通りとする。

工事名称：

工事場所：

期 間： 年 月 日 ～ 年 月 日

第 2 条（目的）

甲および乙は、本工事に関して自ら作成し相手方に提供した BIM モデルを、工事関係者間の合意形成、干渉チェック・納まり確認、施工性検討・施工シミュレーション、図面作成の省力化、図面承認の効率化およびコストの透明化を目的として相互に利用する。

第 3 条（目的外使用禁止）

甲および乙は、提供された BIM モデルを本工事に限り使用でき、第 2 条に定める目的以外に使用してはならない。また、甲および乙は、提供された BIM モデルを、相手方の書面での承諾なくして、第三者に譲渡もしくは開示してはならない。ただし、本工事において以下の工種の専門工事会社に対して開示する場合は、この限りではない。

1：工種： 専門工事会社：

2：工種： 専門工事会社：

3：工種： 専門工事会社：

第 4 条（優先順位）

BIM モデルは、本工事の設計図書の補助・参考資料であり、設計図書と提供された BIM モデルが一致しない場合は、特記なき限り設計図書が優先される。この場合、当該不一致を発見した者は、速やかにその不一致箇所を相手方に知らせる。

第5条（守秘義務）

甲および乙は、本覚書の履行により知り得た相手方の一切の秘密および技術情報を、相手方の書面での承諾なくして第三者に漏洩してはならない。なお、本条の守秘義務は、第1条記載の期間終了後〇〇年間存続する。

第6条（権利の移転）

甲および乙は、本覚書の締結により、相手方に対して、BIM モデルに関する特許権、意匠権、著作権その他の知的財産権およびこれらに基づく権利を譲渡するものではないことを確認する。

第7条（違反に対する措置）

甲および乙は、自らが本覚書に違反した場合は、遅滞なく是正措置を講じるものとし、当該違反によって相手方に損害を与えたときには、相手方が被った通常かつ直接の損害を賠償しなければならない。

第8条（協議条項）

本覚書に定めのない事項または本覚書に関して疑義が生じた場合は、甲および乙は誠意を持って協議し、その解決にあたるものとする。

年 月 日

甲 _____

乙 _____

（出典：日建連 BIM モデルの取扱いに関する覚書（例））

<図表 1 - 8 施工フェーズにおいて施工会社間で BIM モデルを取り扱う場合の覚書例>

【1-3-3】第1章 まとめ

これらの考え方を踏まえて設備設計と施工関係の BIM の著作権については、下記の通り解釈し整理することが出来る。

1) 設備設計を BIM にて作成した場合

協力の形態に応じて 2 次的著作物または共同著作物として著作権が生じ、保護される。

2) 施工図を BIM にて作成した場合

原則として原設計の BIM を基にした施工図は 2 次的著作物に該当しない。

施工者による創作的なデザインについては通常は意匠と解釈され、設備では該当しない。

一方、施工図、施工計画における独創的なアイデアが存在している場合は、特許にて保護するのが一般的と考える。

3) 設計コンサル時の技術的ノウハウや施工計画等のノウハウ部分について

設計コンサル時の技術的ノウハウや施工計画等のノウハウがフロントローディングにより実施設計フェーズで設計図に反映されている場合は著作権を有することになると考える。

実施設計に反映できていない場合は、覚書を交わすことにより、一定の関係者以外に対して権利保護が可能となると考える。

以上

【第2章】報酬について

【2-1】BIM 作成に関わる報酬検討の背景、目的

日空衛では2021年11月に「BIM（Building Information Modeling）に対する日空衛としての考え方」をリリースし、当協会としてBIMについては、業務能率の向上、生産性の向上が図られ、建設業の働き方改革の推進にも資すると考えられることから、その普及が図られるべきものであるという考え方を示している。しかし、一方でBIMの導入については、従来の設計業務に比べ業務量が大幅に増大し、設備設計に関し設計事務所や総合建設企業への技術協力は惜しまないものの、その業務に対しては相応の対価が必要であり、BIMによる設計業務の標準報酬についての算定方法や考え方を整理し、新たなBIM設計の標準業務報酬の告示を作成する必要性を提言している。

現在、BIM設計に関する標準業務報酬については、設計事務所等が一般的に設計業務報酬を算定するための基準として活用されている国土交通省告示8号「建築士事務所の開設者がその業務に関して請求することのできる報酬の基準（業務報酬基準）」においても詳細検討が必要との理由から基準としての記載がなされていないのが実情である。このような背景から、「報酬WG」では、今後の更なるBIM推進への寄与を目的とし、会員企業へのアンケートにより、BIM設計における標準業務報酬の一参考として対価の基準を算出すべく調査、検討を行った。

【2-2】実施したアンケートの概要

当協会の会員企業に向け実施したアンケート表を<図表2-1>に示す。実施概要や調査項目は以下の通りである。

1. 目的

BIM業務における適正な対価の要求基準の算出

2. 実施概要

- 1) アンケート対象：95社（日空衛会員企業）
- 2) 回答数：25社、226物件
- 3) 実施時期：2023年10月
- 4) 方式：アンケートリストへの記入

3. 調査項目

- 1) 案件情報：国土交通省告示8号の建物の類型を参考に、BIMの作成業務に係わった案件、プロジェクト情報を調査
(調査内容) 建物種類、建物用途、床面積の合計、新築/改修、特殊性の有無

- 2) BIM 作成時の立場：BIM の作成業務に係わった際の会員企業の立場を調査
(選択項目) 施工検討、設計協力、施工技術コンサルティング、その他
- 3) BIM 利用時のフェーズ：国土交通省「建築分野における BIM の標準ワークフローとその活用方策に関するガイドライン（第 2 版）」に掲載の 8 つの業務区分（ステージ）のうち、S0（企画）～S6（引渡し）の 7 つの選択肢により BIM の作成業務に係わった際の業務区分を調査
- 4) 分野：BIM の作成業務に係わった際の業種を調査
(選択項目) 空調、衛生、空調・衛生、その他
- 5) 受注先・協力先：BIM 作成業務の依頼先を調査
(選択項目) 施主、設計事務所、ゼネコン、その他
- 6) BIM 作業概要：BIM の作成業務の概要を調査
(調査内容)
〈使用ソフト〉 Rebro、Revit、Tfas、LinX、CADEWA、Archcad、FilderCeed、その他
〈BIM 対応床面積〉
〈作業内容と要した時間〉 ①3D モデリング ②情報入力 ③干渉チェック
④シミュレーション ⑤施工計画 ⑥CG・VR 作成 ⑦竣工 BIM 作成
- 7) BIM 作業に要した総時間数：指導者、モデラーに分類し、BIM の作成業務に要したそれぞれの時間数を調査

本アンケートは、BIM作成に係る標準報酬額を検討するために実施するためのアンケートです。企業(S0)から引渡し(S6)※2のフェーズにおいて、寄先、協力先の要望で何らからBIMの作成業務に携わった際の情報をご提供ください。案件、プロジェクトごとの情報をご入力ください。出来るだけ多くの案件情報をご提出頂けますようご協力のほど宜しくお願いします。

※1: 案件情報の入力には下記を参考にしてください (※制約はエクスポート時のみ適用)

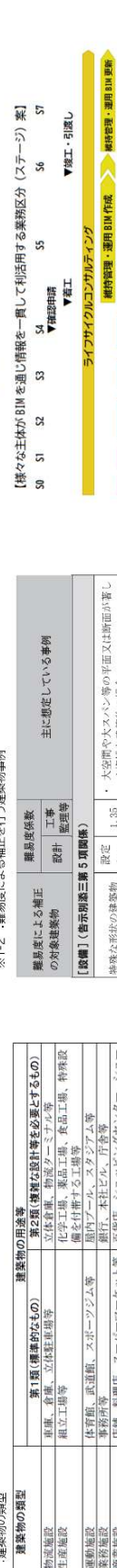
※1-1: 建築物の類型

※1-2: 難易度による補正を行う建築物事例

No	建物用途 ^{※1} (建築)	建物面積 ^{※1} (㎡)	延床面積 ^{※1} (㎡)	容積率 ^{※1} (%)	容積率 ^{※1} (%)	容積率 ^{※1} (%)	容積率 ^{※1} (%)	容積率 ^{※1} (%)	容積率 ^{※1} (%)	BIM利用のフェーズ		BIM利用の時間		BIM作成の時間		BIM作成の費用		コメント	
										基本設計	3Dモデリング	基本設計	3Dモデリング	基本設計	3Dモデリング	基本設計	3Dモデリング		
1	商業施設	12,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2																			
3																			
4																			
5																			
6																			
7																			
8																			
9																			
10																			
11																			
12																			
13																			
14																			
15																			

※2: 見積・施工の各フェーズにおける業務内容は下記を参考としてください

(※制約はエクスポート時のみ適用)



【様々な主体がBIMを通じた情報を一貫して活用する業務区分 (ステージ) 案】

S0 S1 S2 S3 S4 S5 S6 S7

図 2-1-3. 8つの業務区分 (ステージ) と、従来のワークフローの業務区分との変遷

下記の8つの業務区分を設定します。

- S0 : 事業計画の検討・立案
- S1 : 条件整理のための建築計画の検討・立案
- S2 : 基本的な機能・性能の設定
- S3 : 機能・性能に基づいた一般図 (平面、立面、断面) の確定
- S4 : 工事を的確に行うことが可能な設計図書を作成
- S5 : 設計図書伝達・工事監理、施工・本体工事の引渡し、本体工事の維持管理・運用 BIM 作成
- S6 : 本体工事の維持管理・運用 BIM 引渡し、別途工事などの維持管理・運用 BIM 一つの段階・引渡し
- S7 : 維持管理・運用

<図表 2-1 BIM作成に係る報酬策定のためのアンケート> ※文末に拡大版を添付

【2-3】アンケート調査結果

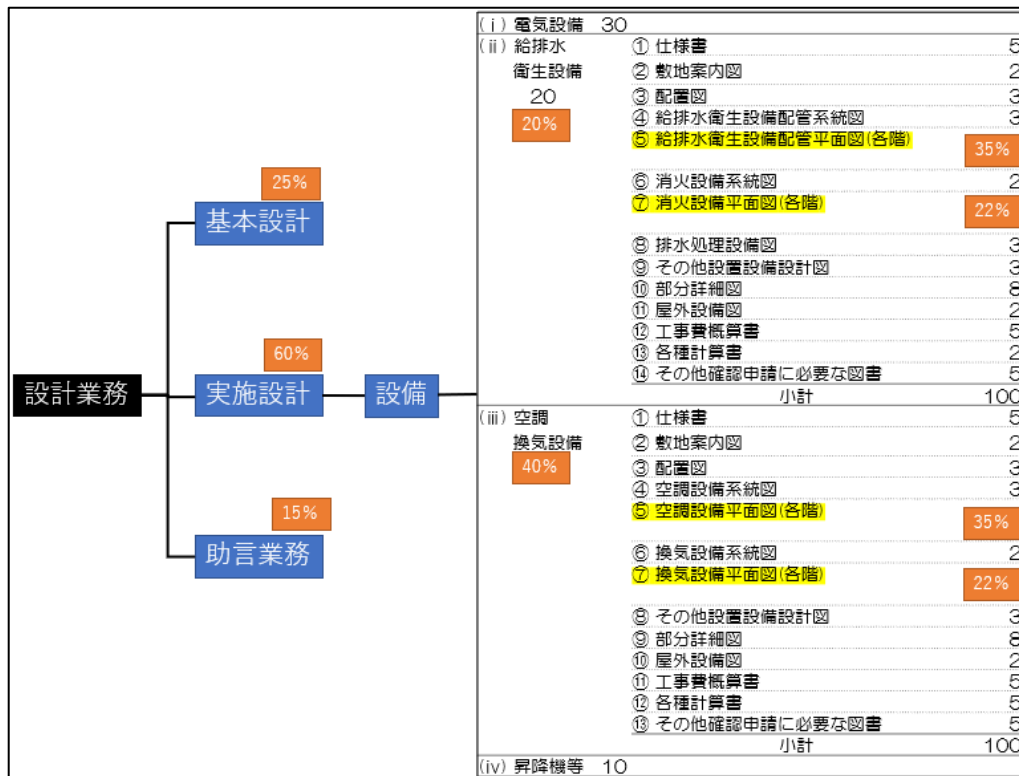
【2-3-1】BIM 設計業務の作業時間分析結果（告示 8 号との乖離率）

日空衛会員企業の協力のもと実施した、前項【1-2】に掲載したアンケート結果と、2024 年 1 月 9 日付で発令されている国土交通省告示第 8 号（新しい業務報酬基準）との対比を行い、乖離率を算出することで、BIM を活用した実施設計図書作成業務での適正な対価を算定する際の拠り所となるような分析を実施した。具体的な分析内容を以下に示す。

1) 国土交通省告示 8 号との対比方法

アンケートの内容から建築物の類型毎に BIM 利用時のフェーズで S4（実施設計 2/詳細設計）の業務区分における作業時間の散布図を作成し、線形の近似曲線を求めた。

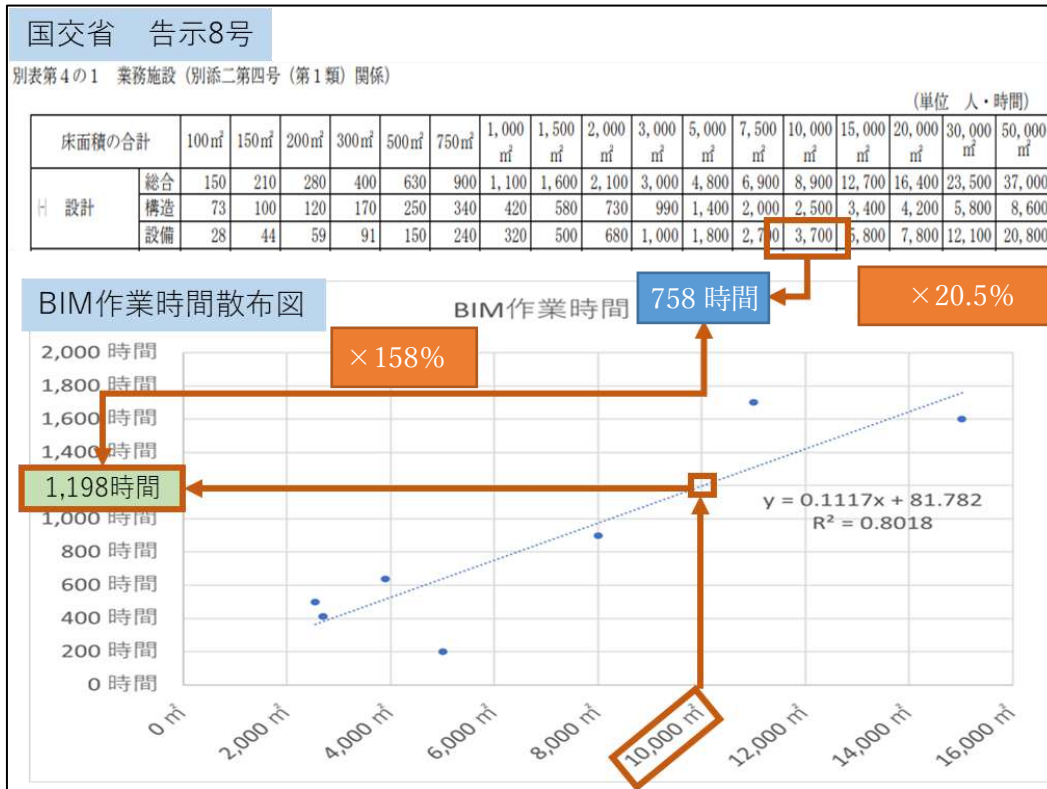
次に国土交通省告示 8 号の成果図書の中で BIM モデリングに該当する作業割合を日空衛会員企業の経験値による算出を行った。各作業の割合を基本設計、実施設計、助言業務のうち実施設計の割合を 0.6、電気設備、給排水衛生設備、空調換気設備、昇降機設備のうち給排水衛生設備を 0.2、空調換気設備を 0.4 とした。更に成果図書のうち衛生設備配管平面図（各階）0.35、消火設備平面図（各階）0.22、空調設備平面図（各階）0.35、換気設備平面図（各階）0.22 と設定し国土交通省告示 8 号の標準業務人・時間数を示す別表第 1 の 1 から別表第 15 までの表の設備欄の数値に上記の計数から求めた変換係数 $0.205 (\div 0.6 \times (0.2+0.4) \times (0.35+0.22))$ を乗じて BIM モデリングに要する標準作業時間（業務人・時間数）を求めた。〈図表 2-2〉参照



〈図表 2-2 設計業務の各作業割合（会員企業経験値による）〉

この変換係数 0.205 を国土交通省告示 8 号の設備の業務人・時間数に乗じた値と、アンケートから求めた業務人・時間を対比することにより、乖離率を割り出すこととした。

<図表 2 - 3> に対比の事例を示す。



<図表 2 - 3 告示 8 号との対比の事例>

BIM 作業アンケートから建物類型：業務施設、BIM 利用フェーズ：S4 の作業時間を散布図上にプロットし、線形近似曲線 ($y=0.1117x+81.782$ 、 $R^2=0.8018$) を求める。線形近似曲線上では床面積 10,000 ㎡の作業時間は 1,198 時間と求まる。

一方、告示 8 号での床面積 10,000 ㎡での設備の作業時間は 3,700 時間であるが、これに変換係数 0.205 を乗じると 758 時間と求まる。

先ほどの散布図からの作業時間 1,198 時間は告示 8 号から求めた作業時間 758 時間の約 158% にあたることから、これを乖離率とした。

なお、設計業務報酬を算出するもう一つの手段として、国土交通省大臣官房官庁営繕部整備課から発行されている「官庁設備の設計業務等積算要領(令和 6 年改訂)」が利用されている。当該資料には設計業務の細分率について記載があり、既述と同等の作業による変換係数を算出すると 0.203 となる。今回、日空衛会員企業の経験値により算出した既述の変換係数 0.205 と近似値となることを補足しておく。

2) アンケート結果

2-1) 建築物の種類と BIM 利用時のフェーズ毎の物件数内訳

アンケートでの報告件数 226 件のうち、建築物の種類では三・生産施設、四・業務施設で全体の約 60%を、業務区分（ステージ）では S3、S4、S5 で全体の約 91%を占有している。

No.	建築物の種類	S1 基本 計画	S2 基本 設計	S3 実 施 設 計 1 確 定 設 計	S4 実 施 設 計 2 詳 細 設 計	S5 理 施 B 工 I M 維 持 作 成 管	S6 引 渡 し	総計	割合
1	一 物流施設			3		3		6	2.7%
2	二 生産施設	4	2	8	14	20	5	53	23.5%
3	三 運動施設			1	1	3		5	2.2%
4	四 業務施設	3	2	15	29	33		82	36.3%
5	五 商業施設	2		5		5		12	5.3%
6	六 共同住宅			1		2		3	1.3%
7	七 教育施設		1			2		3	1.3%
8	八 専門的教育・研究施設	1		2	10	8		21	9.3%
9	九 宿泊施設			4	5	4		13	5.8%
10	十 医療施設				5	9		14	6.2%
11	十一 福祉・厚生施設					1		1	0.4%
12	十二 文化・交通・公共施設			2	6	5		13	5.8%
	総計	10	5	41	70	95	5	226	100.0%
	割合	4.4%	2.2%	18.1%	31.0%	42.0%	2.2%	100.0%	

<図表 2-4 アンケート調査の物件数内訳>

2-2) 調査対象施設

本調査では設備設計での当協会の技術協力の的を絞るため、アンケートの中から BIM の利用時のフェーズ S4 に注目し、複数物件が寄せられた下記の建築物について乖離率を算定した。

建築物の種類	建築物の用途等		件数
二 生産施設	第 2 類	化学工場、薬品工場、食品工場、特殊設備を付帯する工場等	6
四 業務施設	第 1 類	事務所等	7
八 専門的教育・研究施設	第 2 類	大学（実験施設等を有するもの）、専門学校（実験施設等を有するもの）、研究所等	9
九 宿泊施設	第 2 類	ホテル（宴会場等を有するもの）、保養所等	5
十 医療施設	第 2 類	総合病院等	5
十二 文化・交流・公益施設	第 2 類	映画館、劇場、美術館、博物館、図書館、研修所、警察署、消防署等	6

<図表 2-5 調査対象施設の件数>

2-3) 乖離率

乖離率の結果一覧を〈図表2-6〉に、詳細を〈図表2-7〉～〈図表2-12〉に示す。

施設用途	最大	最小	平均
生産施設	476%	257%	317%
業務施設	219%	133%	165%
専門的教育・研究施設	359%	120%	185%
宿泊施設	156%	15%	97%
医療施設	138%	112%	119%
文化・交流・公益施設	543%	50%	159%

〈図表2-6 乖離率一覧〉

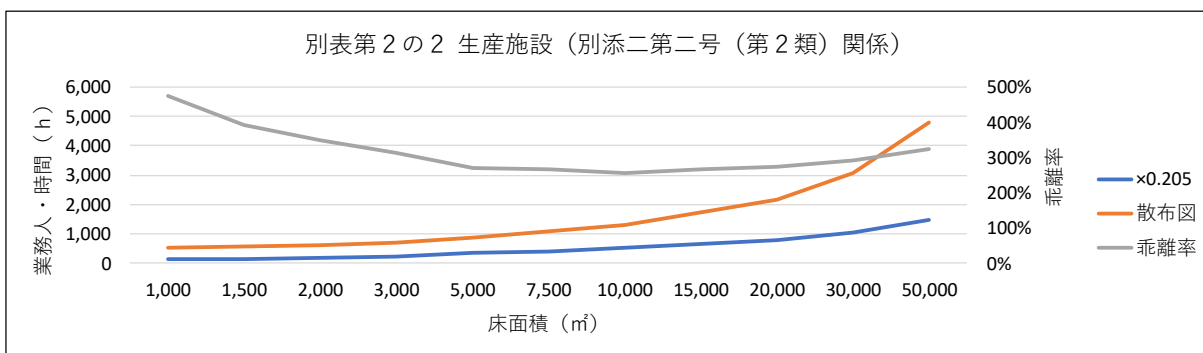
2-3-1) 第2の2 生産施設

アンケート件数は6件、BIM対応床面積は約9,000㎡から23,000㎡、全て新築物件である。グラフでは乖離率は476%から257%まで推移している。5,000㎡以上では約280%程度の平均値となっている。

別表第2の2 生産施設（別添二第二号（第2類）関係）

$R^2=0.3278$

床面積 (㎡)	1,000	1,500	2,000	3,000	5,000	7,500	10,000	15,000	20,000	30,000	50,000
作業時間	550	720	870	1,100	1,600	2,000	2,500	3,200	3,900	5,100	7,200
×0.205	113	148	178	226	328	410	513	656	800	1,046	1,476
散布図	536	580	623	710	883	1,099	1,316	1,749	2,182	3,048	4,780
乖離率	476%	393%	349%	315%	269%	268%	257%	267%	273%	292%	324%



〈図表2-7 生産施設〉

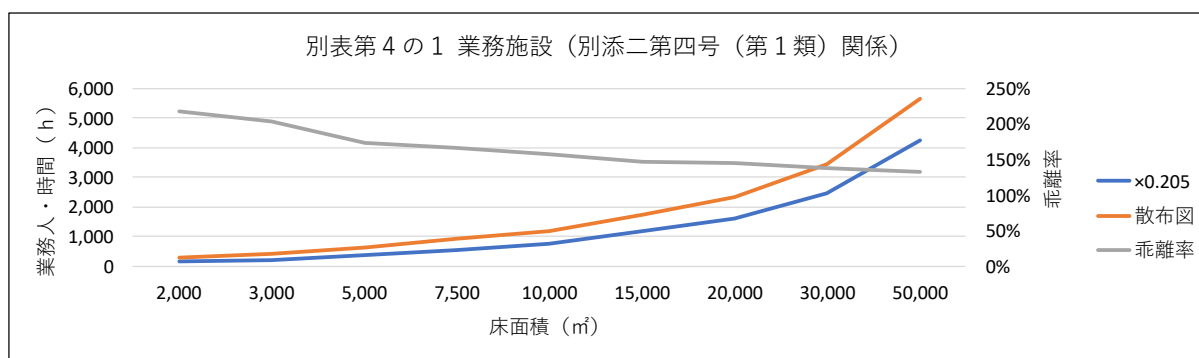
2-3-2) 第4の1 業務施設

アンケート件数は7件、BIM対応床面積は約2,500㎡から15,000㎡、改修物件が1件含まれる。グラフでは床面積の増大に伴い乖離率は減少傾向である。乖離率は219%から133%まで推移している。5,000㎡以上では約150%程度の平均値となっている。

別表第4の1 業務施設（別添二第四号（第1類）関係）

$R^2=0.8018$

床面積 (㎡)	2,000	3,000	5,000	7,500	10,000	15,000	20,000	30,000	50,000
作業時間	680	1,000	1,800	2,700	3,700	5,800	7,800	12,100	20,800
×0.205	139	205	369	554	759	1,189	1,599	2,481	4,264
散布図	305	417	640	920	1,199	1,757	2,316	3,433	5,667
乖離率	219%	203%	174%	166%	158%	148%	145%	138%	133%



<図表2-8 業務施設>

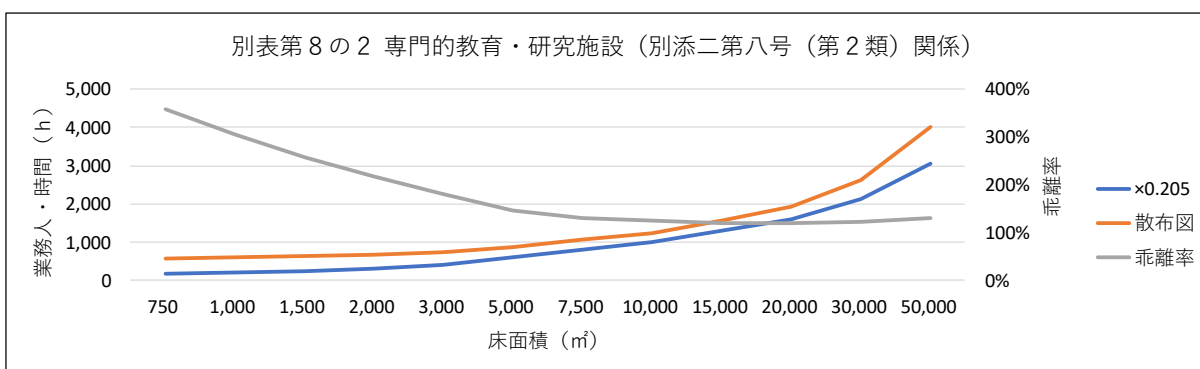
2-3-3) 第8の2 専門的教育・研究施設

アンケート件数は9件、BIM対応床面積は約200㎡から16,000㎡、改修物件が1件含まれる。グラフでは床面積の増大に伴い乖離率は減少傾向である。乖離率は359%から120%まで推移している。5,000㎡以上では約130%程度の平均値となっている。

別表第8の2 専門的教育・研究施設（別添二第八号（第2類）関係）

$R^2=0.1727$

床面積 (㎡)	750	1,000	1,500	2,000	3,000	5,000	7,500	10,000	15,000	20,000	30,000
作業時間	790	960	1,200	1,500	2,000	2,900	3,900	4,800	6,400	7,800	10,400
×0.205	162	197	246	308	410	595	800	984	1,312	1,599	2,132
散布図	582	599	634	668	738	876	1,050	1,223	1,570	1,917	2,611
乖離率	359%	304%	258%	217%	180%	147%	131%	124%	120%	120%	122%



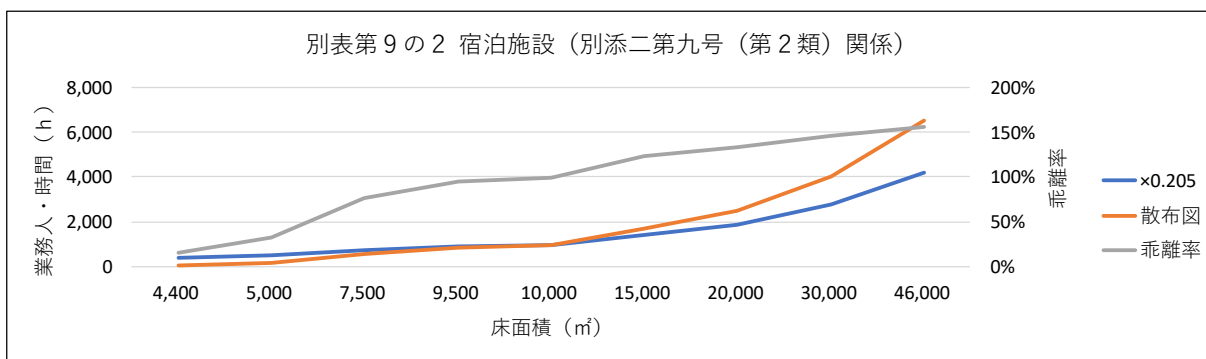
<図表2-9 専門的教育・研究施設>

2-3-4) 第9の2 宿泊施設

アンケート件数は5件、BIM対応床面積は約2,400㎡から39,000㎡、全て新築物件である。グラフでは床面積の増大に伴い乖離率も増大傾向である。乖離率は156%から15%まで推移している。

別表第9の2 宿泊施設 (別添二第九号 (第2類) 関係) $R^2=0.9668$

床面積 (㎡)	4,400	5,000	7,500	9,500	10,000	15,000	20,000	30,000	46,000
作業時間	2,000	2,300	3,500	4,400	4,600	6,800	9,100	13,500	20,400
×0.205	410	472	718	902	943	1,394	1,866	2,768	4,182
散布図	62	155	544	856	933	1,711	2,489	4,045	6,535
乖離率	15%	33%	76%	95%	99%	123%	133%	146%	156%



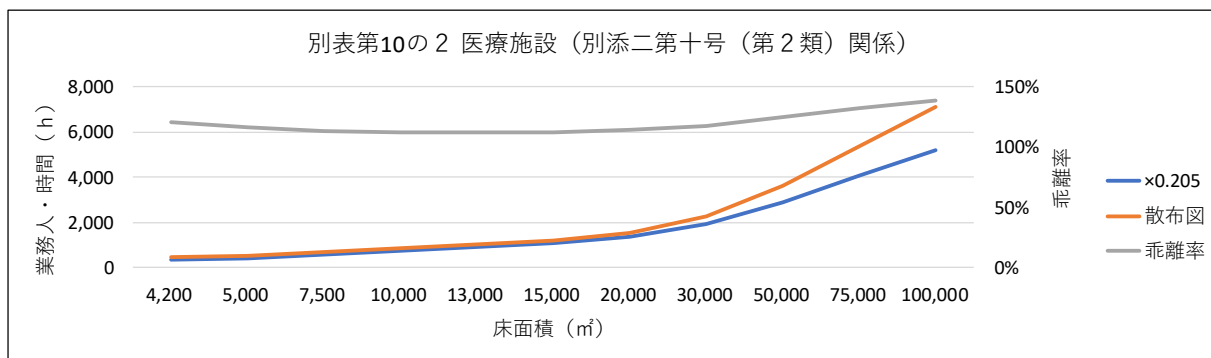
<図表2-10 宿泊施設>

2-3-5) 第10の2 医療施設

アンケート件数は5件、BIM対応床面積は約1,000㎡から50,000㎡、改修物件が1件含まれる。グラフでは全体的にフラットであり床面積が30,000㎡以上で増大傾向となる。乖離率は138%から112%まで推移している。平均値は120%程度となっている。

別表第10の2 医療施設 (別添二第十号 (第2類) 関係) $R^2=0.9637$

床面積 (㎡)	4,200	5,000	7,500	10,000	13,000	15,000	20,000	30,000	50,000	75,000	100,000
作業時間	1,800	2,100	2,900	3,700	4,600	5,200	6,600	9,300	14,200	19,900	25,200
×0.205	369	431	595	759	943	1,066	1,353	1,907	2,911	4,080	5,166
散布図	444	500	674	849	1,058	1,198	1,547	2,245	3,641	5,386	7,131
乖離率	120%	116%	113%	112%	112%	112%	114%	118%	125%	132%	138%



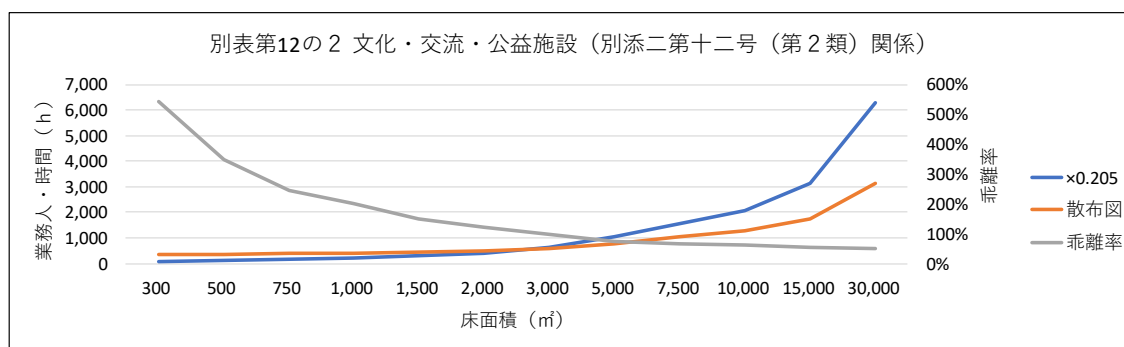
<図表2-11 医療施設>

2-3-6) 第12の2 文化・交流・公益施設

アンケート件数は6件、BIM対応床面積は約400㎡から10,000㎡、改修物件が2件含まれる。グラフでは床面積の増大に伴い乖離率は減少傾向である。乖離率は543%から50%まで推移している。床面積3,000㎡以上では100%を下回っている。

別表第12の2 文化・交流・公益施設（別添二第十二号（第2類）関係） $R^2=0.3134$

床面積 (㎡)	300	500	750	1,000	1,500	2,000	3,000	5,000	7,500	10,000	15,000	30,000
作業時間	310	510	770	1,000	1,500	2,000	3,000	5,100	7,700	10,200	15,400	30,700
×0.205	64	105	158	205	308	410	615	1,046	1,579	2,091	3,157	6,294
散布図	345	364	388	411	459	506	601	790	1,027	1,264	1,737	3,158
乖離率	543%	348%	246%	201%	149%	123%	98%	76%	65%	60%	55%	50%



<図表2-12 文化・交流・公益施設>

【2-4】第2章 まとめ

今回の調査は日空衛会員企業25社から寄せられた226物件を分類し調査したが、国土交通省告示第8号で示される標準的な設計作業と比較し業務量が過大である傾向が確認された。

BIMによる設計業務は、高い設計精度が必要となるため業務量の増加が懸念される。今後BIM物件における有効性が各社で共有できれば、BIMが浸透しその成果物に対する価値も高まり、加えてBIMによる業務スキルや作業手順の確立により業務効率が向上し、作業時間が低減することにより、これらの乖離率も縮小してくるものと推測できるが、現段階ではもう少し時間がかかるものと想定される。

これからのBIM普及を後押しするためにも、本分析が「BIM設計に対する相応の対価」設定の参考となれば幸いである。

なお、今回の業務量調査は標準業務に対するものであったが、国土交通省の改正業務報酬基準説明会説明資料「新しい業務報酬基準（令和6年国土交通省告示第8号）について」によれば、<図表2-27>に示す標準業務に付随する追加的な業務については「契約前に委託する業務の内容とそれに係る業務量の見積もり徴収等により当事者間で協議を行い、合意に基づいて実施されるもの」とあるので、その内容について参考にされたい。

- BIM を活用した業務では次の①～⑩に代表される追加的な業務が行われる場合があります
注意が必要。
 - ① アニメーション、CG、VR の作成業務
 - ② 発注者と受注者間または受注者間における、クラウドサーバー上への共通データ環境
(CDE 環境) の構築・管理
 - ③ プロジェクト完了後の BIM データの保管
 - ④ 従来にない工法・構法、材料、製品や設備の技術開発等に係る業務
 - ⑤ ZEB 化への調査、分析、検討業務
 - ⑥ BEMS の導入に関する検討業務
 - ⑦ 維持管理・運用 BIM の作成業務
 - ⑧ FM または CM に係る業務 (⑦以外の業務)
 - ⑨ 建築物の中・長期修繕計画の策定業務 (⑦以外の業務)
 - ⑩ 避難・人間行動、温熱環境、照明、通風、日影等の各種性能シミュレーション業務
(⑦以外の業務)
- 委託者都合や契約時点では予測されない事由に起因する設計変更や設計条件変更等による設計期間変更に伴う追加の設計・監理業務、工事工程遅延等の特殊事情による工期延長に伴う追加の設計・工事監理は追加的な業務。

<図表 2 - 2 7 標準業務に付随する追加的な業務>

※国土交通省の改正業務報酬基準説明会説明資料 P105 より引用

2. 業務区別データ <図表2-14>～<図表2-17>参照

1. S2～S3

3Dモデリング時間が77%、干渉チェック作業時間が15%を占めている。

2. S4

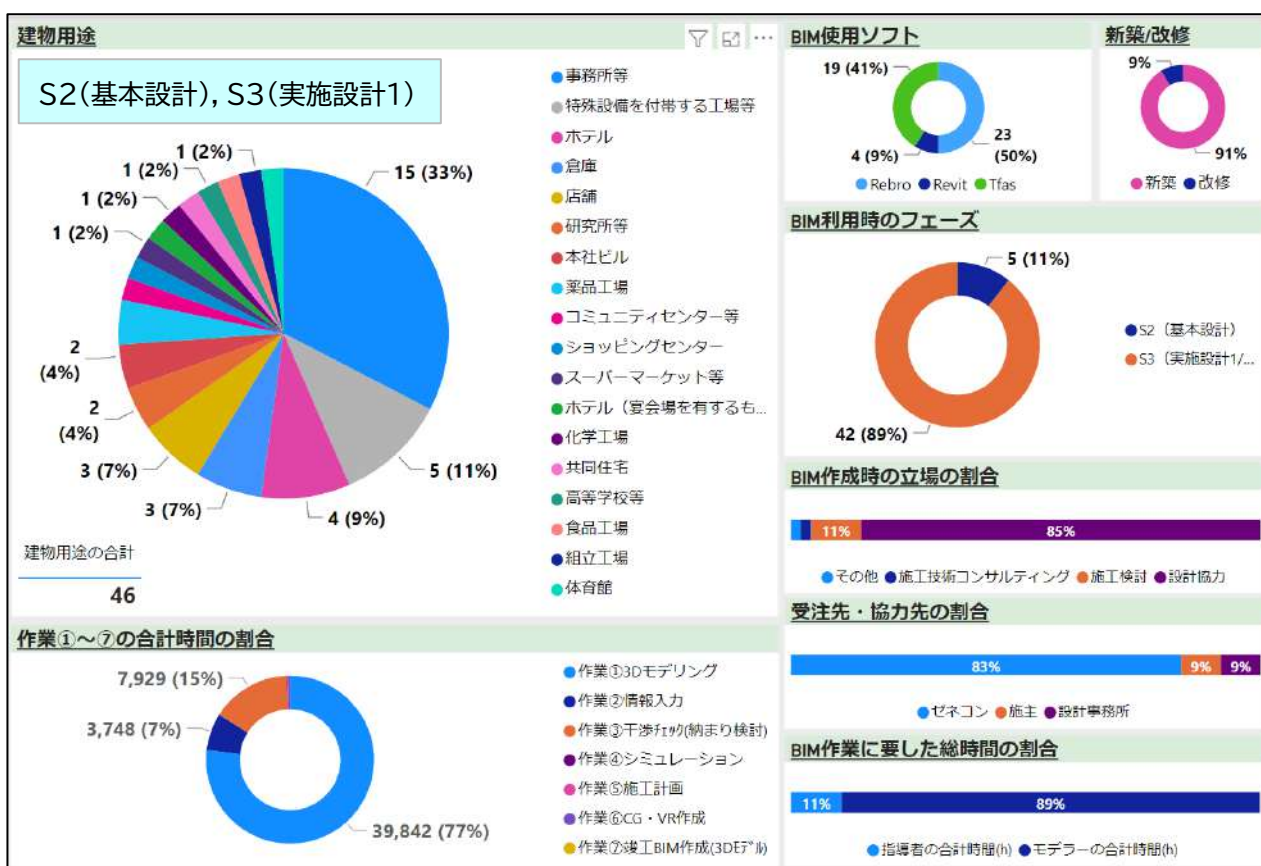
3Dモデリング時間が64%、干渉チェック作業時間が30%を占め、S2, S3の同作業時間から増加している。

1. S5

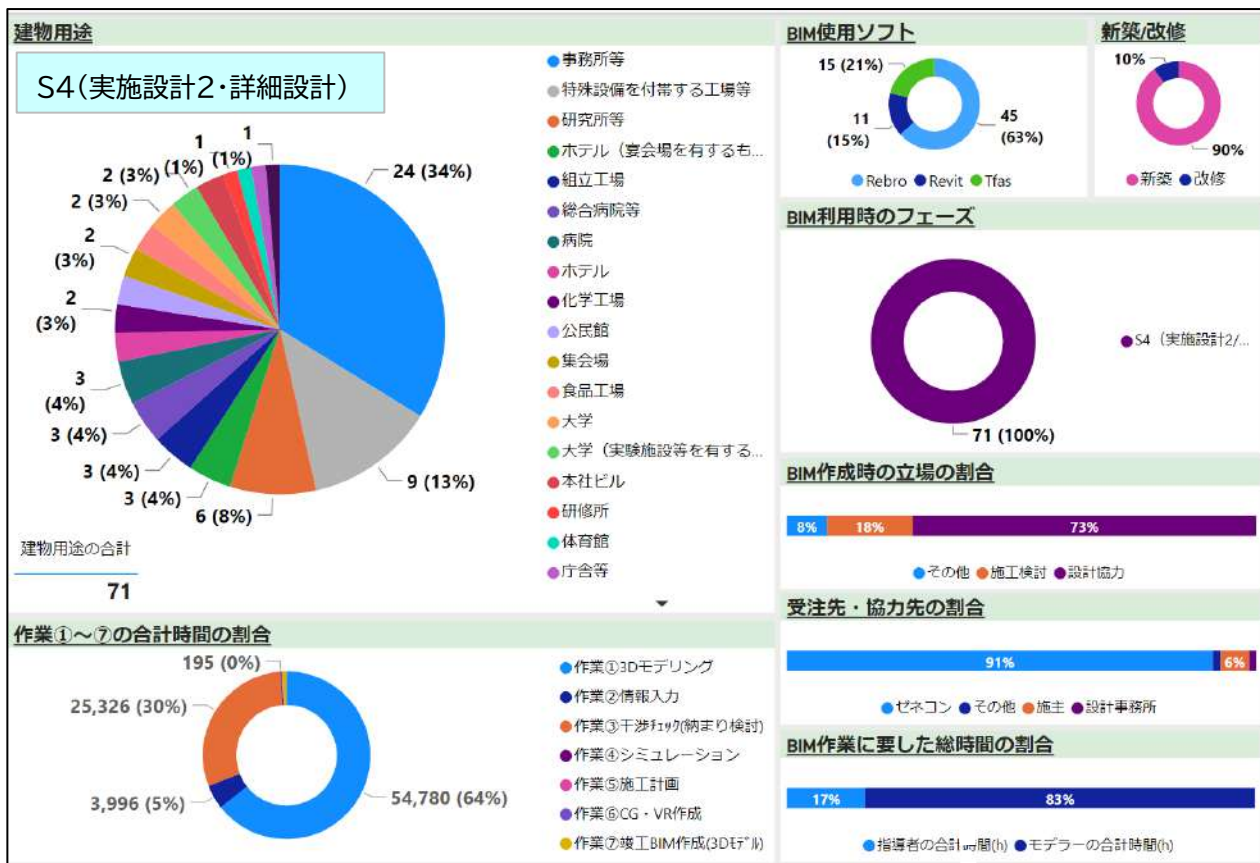
S4と同様に干渉チェック時間が26%、施工コンサル的な要素である「施工計画」や「情報入力」「CG/VR作成」「シミュレーション」などのBIMとしての作業が割合としては少ないが、発生してきている。

2. S6

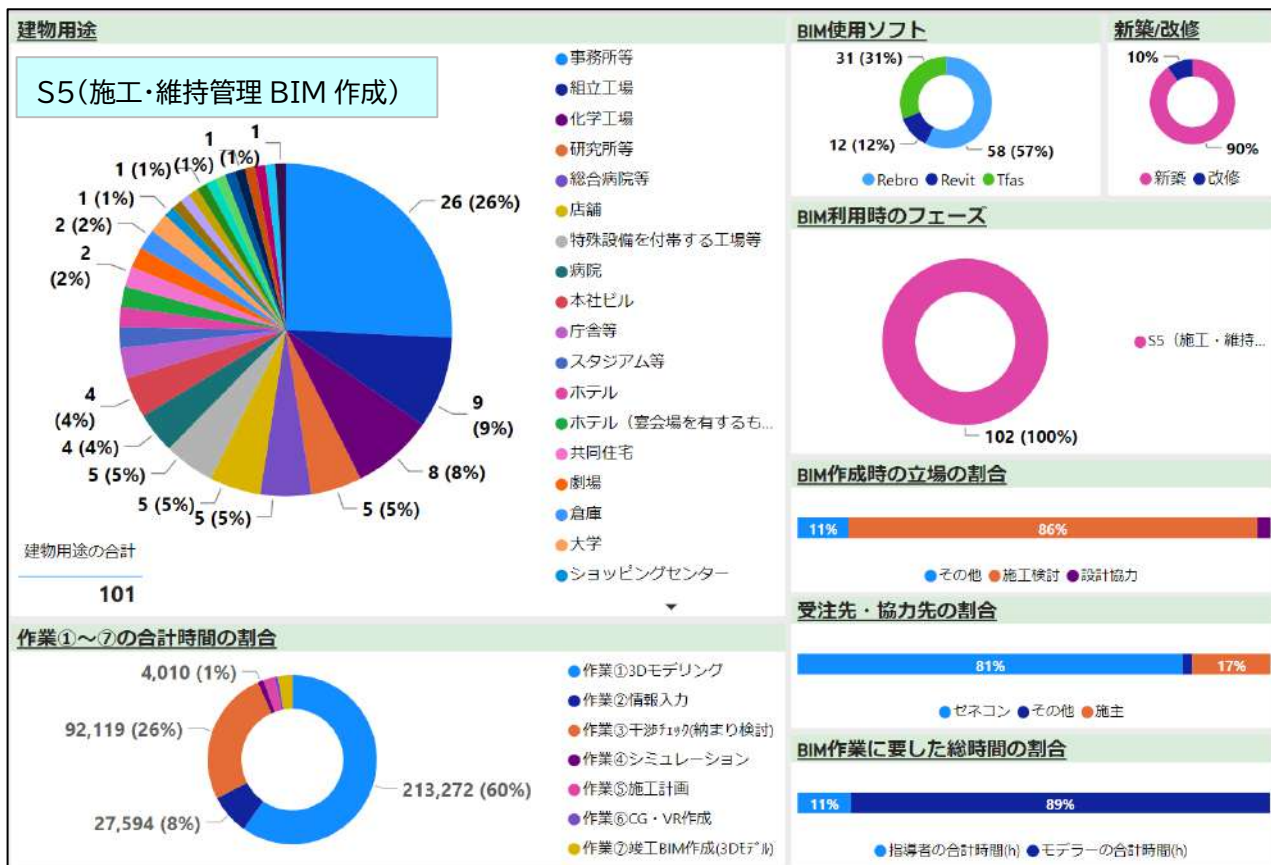
サンプル数は少ないものの、竣工BIM作成が50%を占めるほか、情報入力、シミュレーションが15%との回答であった。



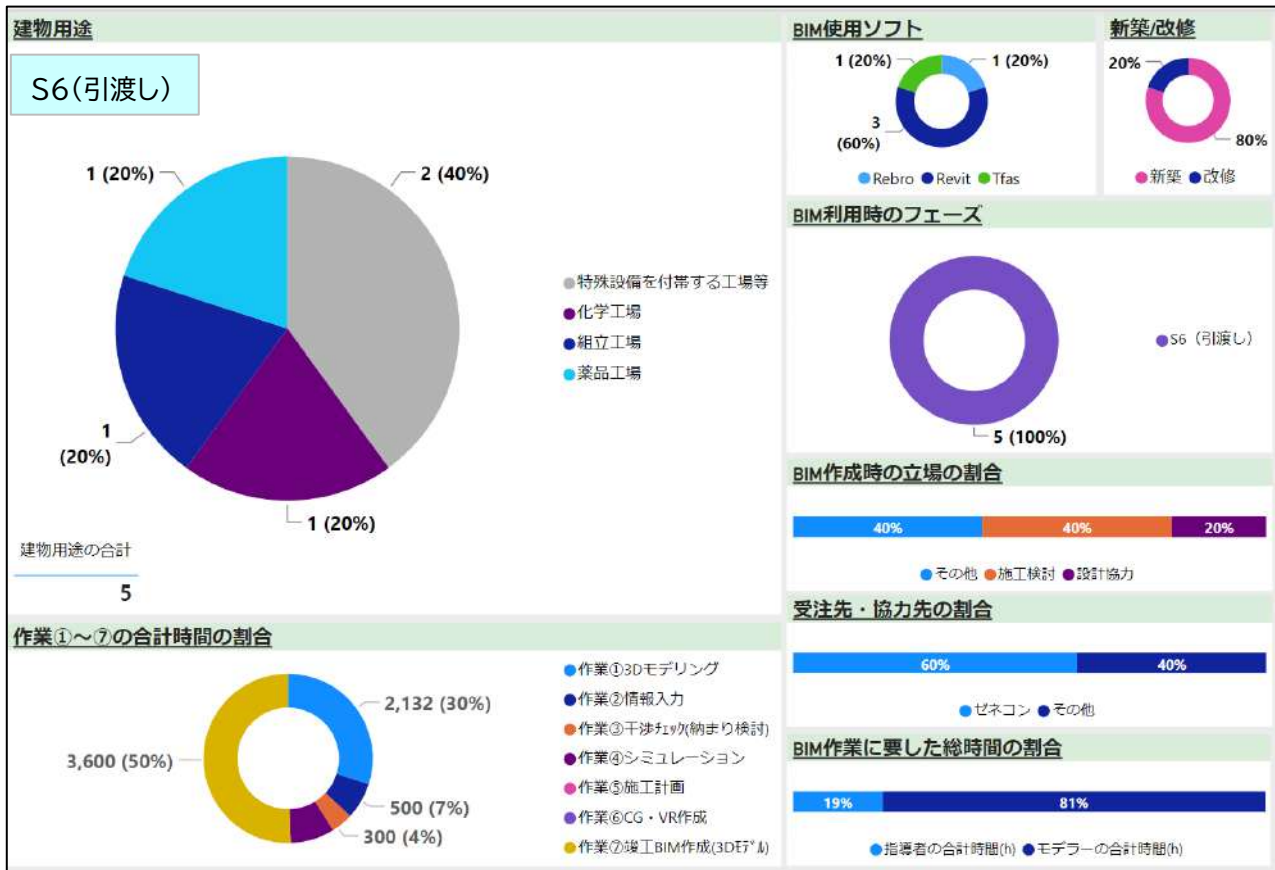
<図表2-14 S2(基本設計), S3(実施設計1)>



<図表 2 - 1 5 S4 (実施設計2・詳細設計)>



<図表 2 - 1 6 S5 (施工・維持管理 BIM 作成)>



<図表 2 - 1 7 S6 (引渡し) >

3. 建物種別データ <図表 2 - 1 8> ~ <図表 2 - 2 3> 参照

1) BIM 作業内容

干渉チェック作業の割合が高い建物種別：医療施設 42%

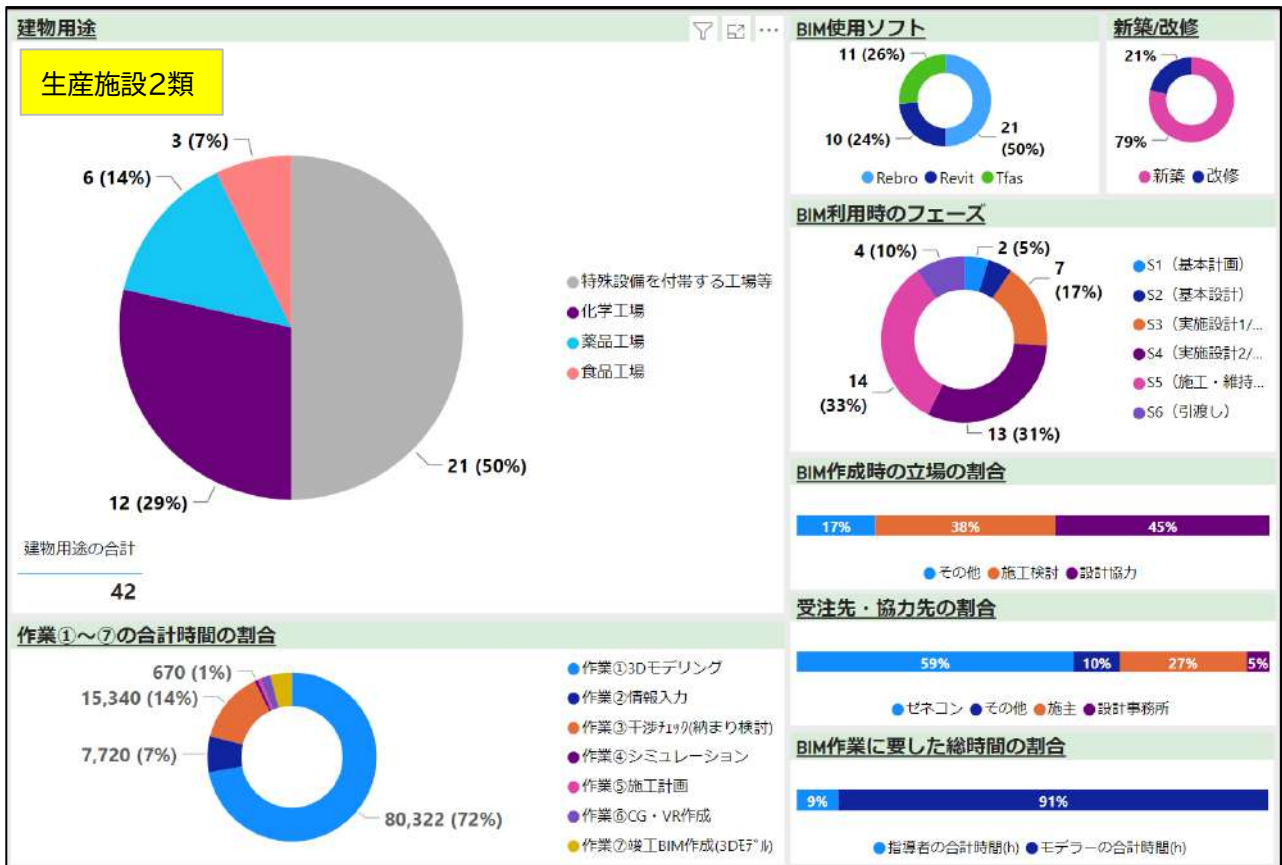
干渉チェック作業の割合が低い建物種別：生産施設 2 類 15%

2) BIM 入力者割合

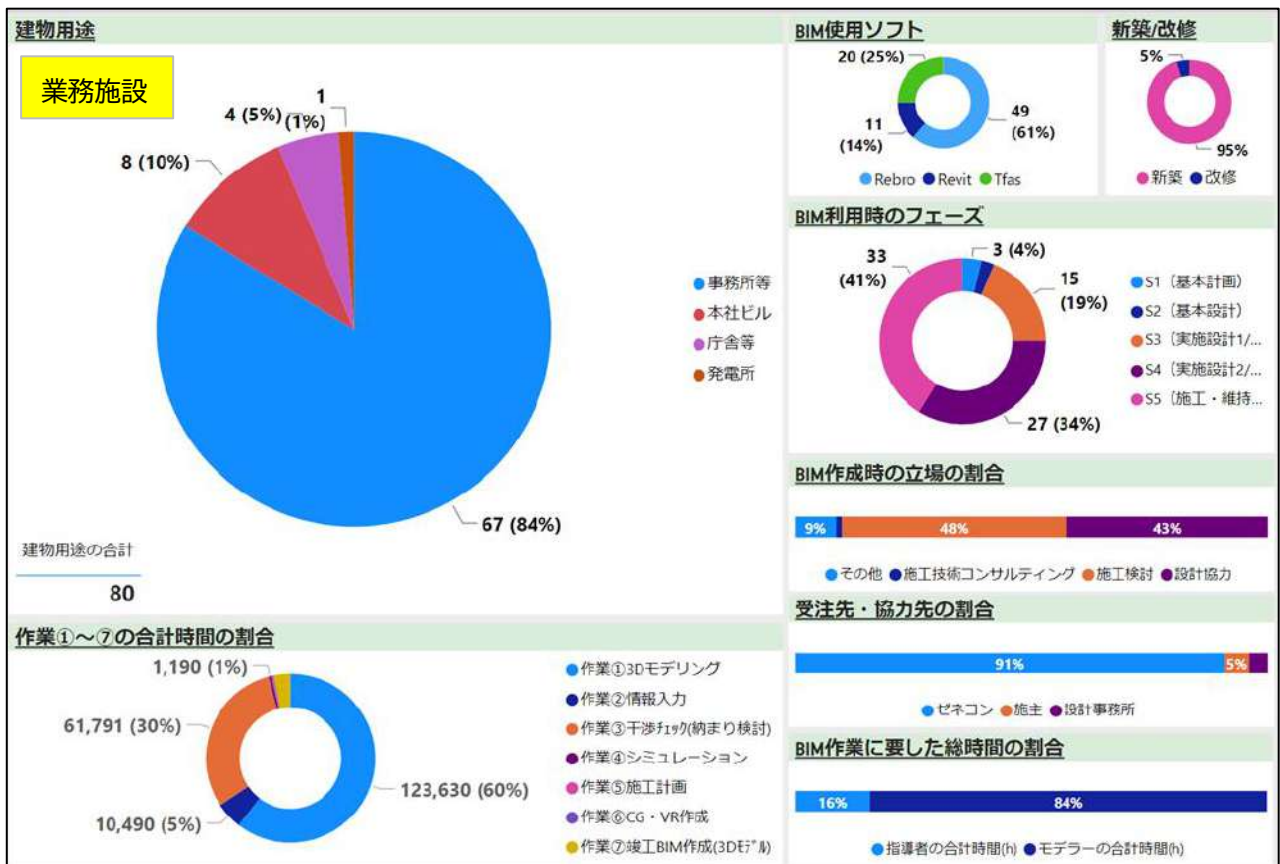
指導者関与が多い建物種別：研究施設 18%、業務施設 16%、医療施設 14%

3) BIM 設計協力割合

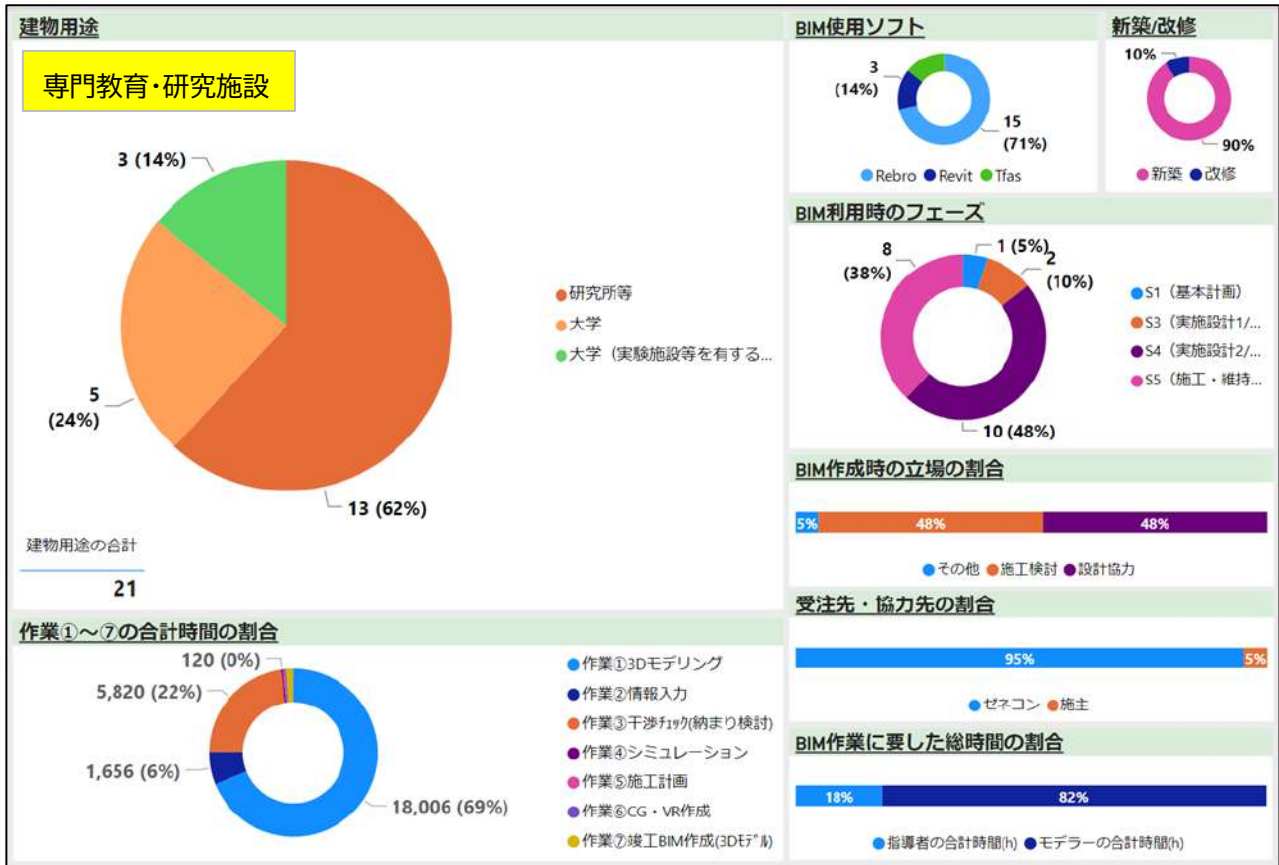
医療施設は 27%、それ以外は 40%以上、宿泊施設が一番高く 71%となっている。



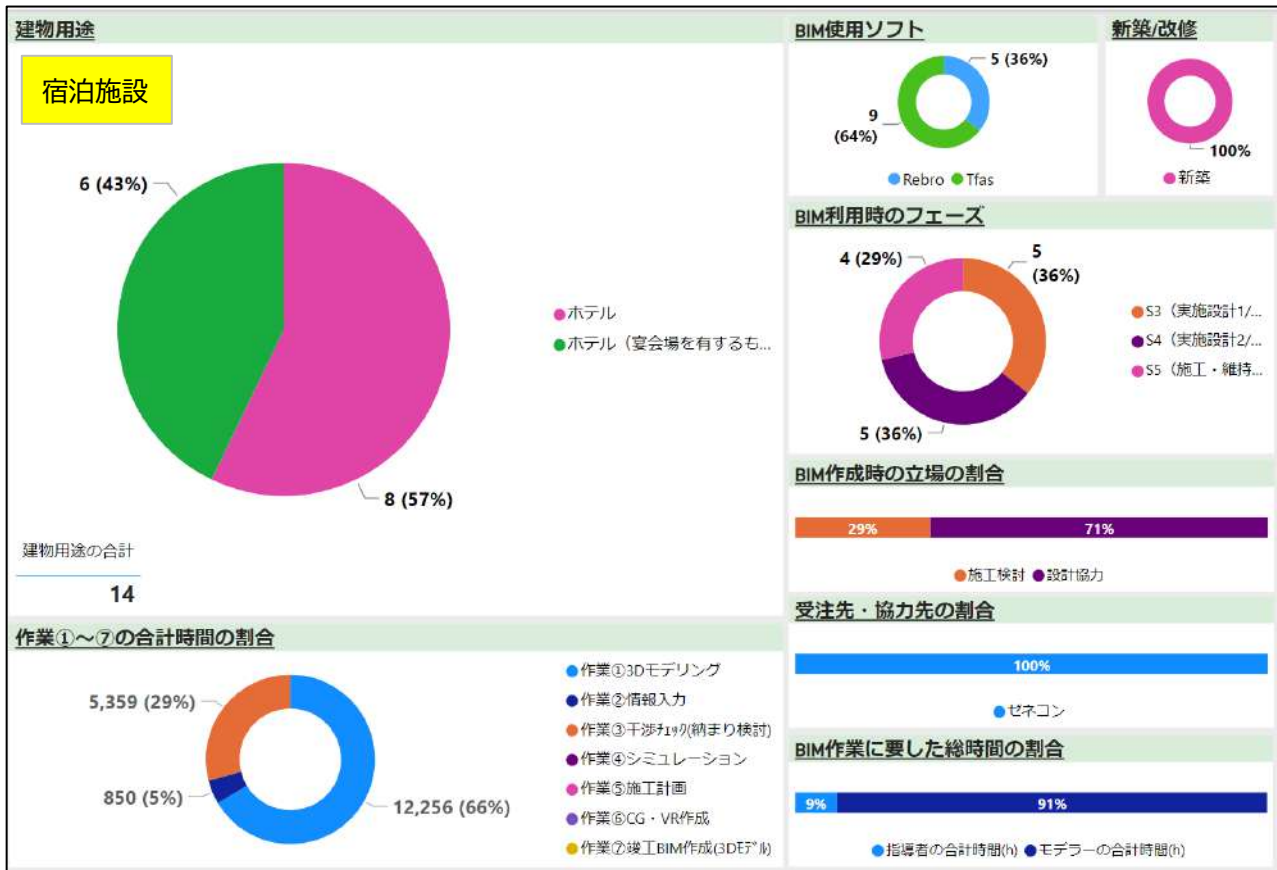
<図表2-18 生産施設2類>



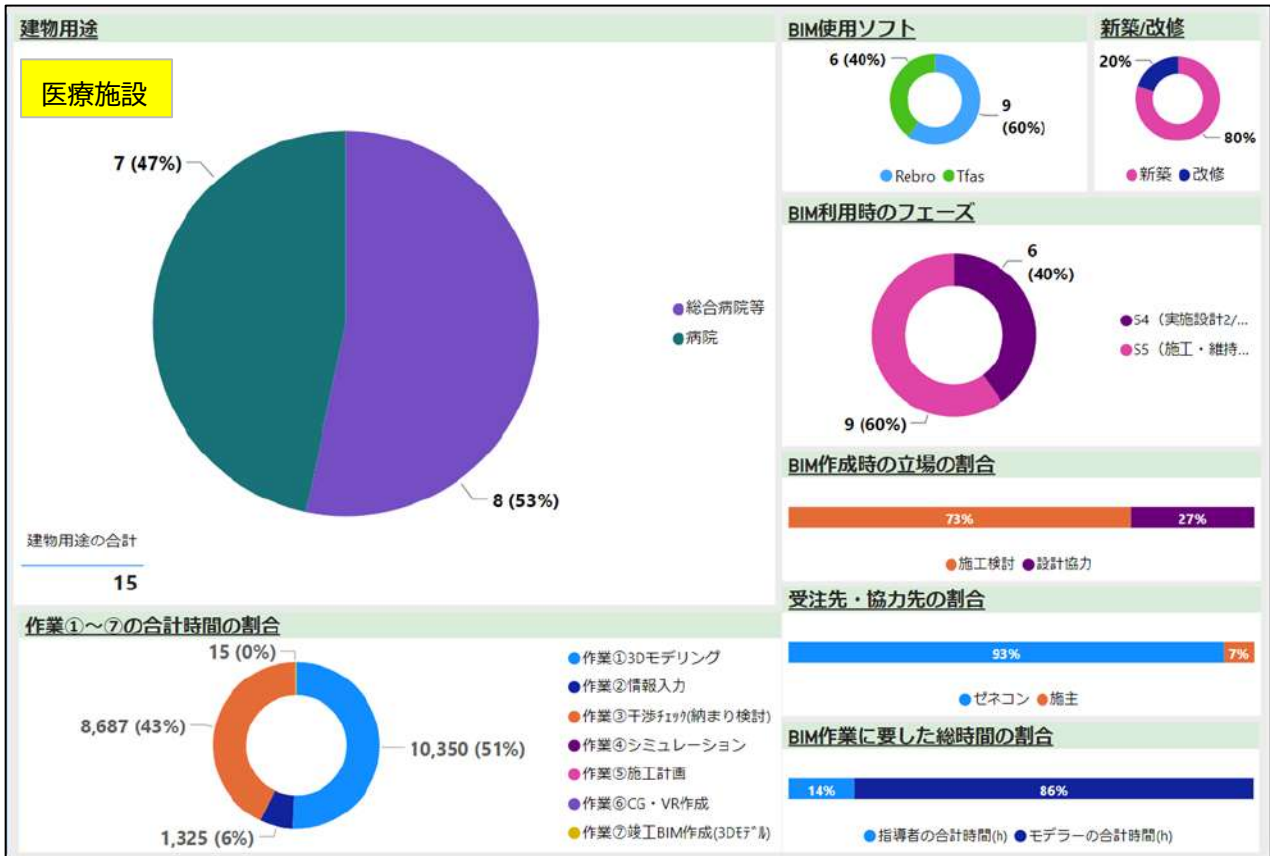
<図表2-19 業務施設>



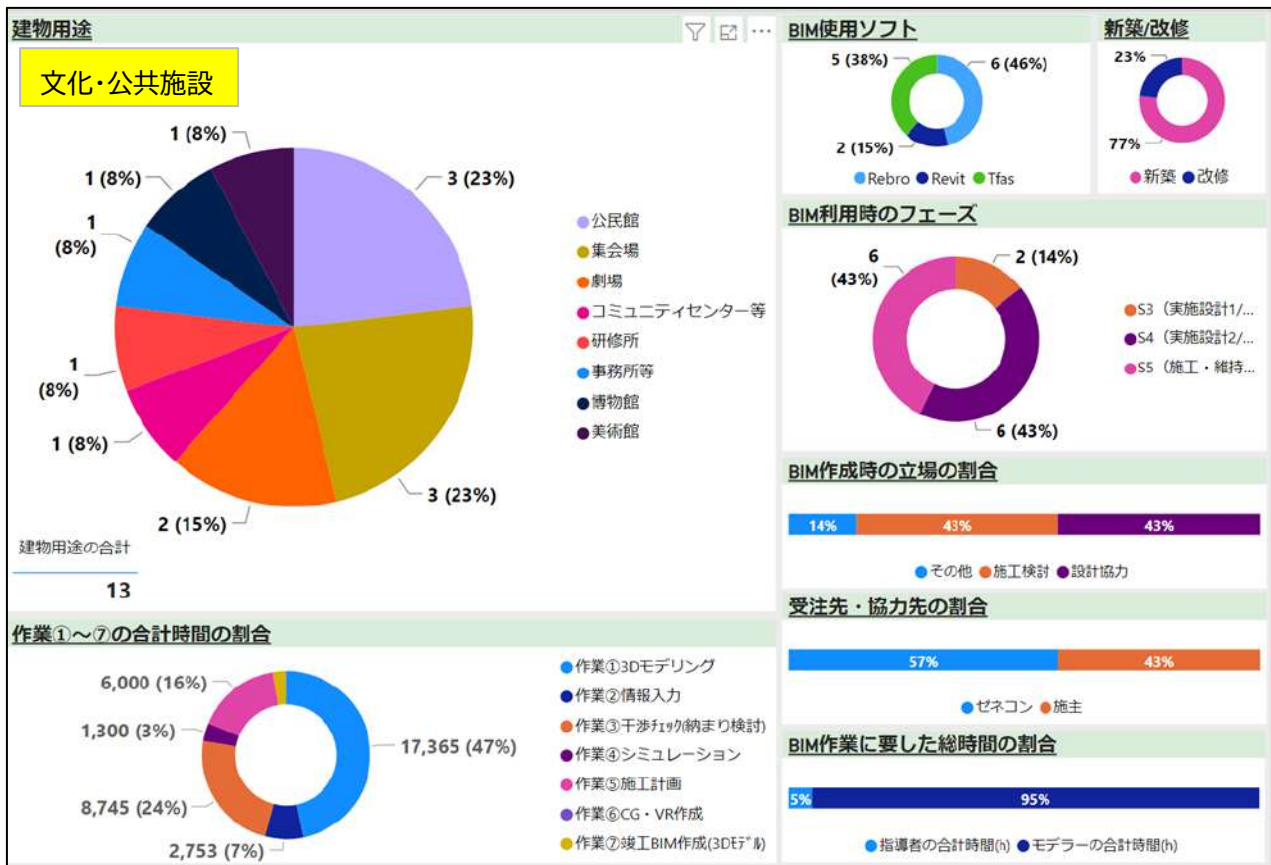
<図表2-20 専門教育・研究施設>



<図表2-21 宿泊施設>



<図表 2 - 2 2 医療施設>



<図表 2 - 2 3 文化・公共施設>

4. BIM 作業のうち専門知識、技術が必要な作業 <図表 2 - 2 4> ~ <図表 2 - 2 6> 参照

BIM 業務報酬に今後影響してくると考えられる作業の傾向を分析した。

1) 施工計画

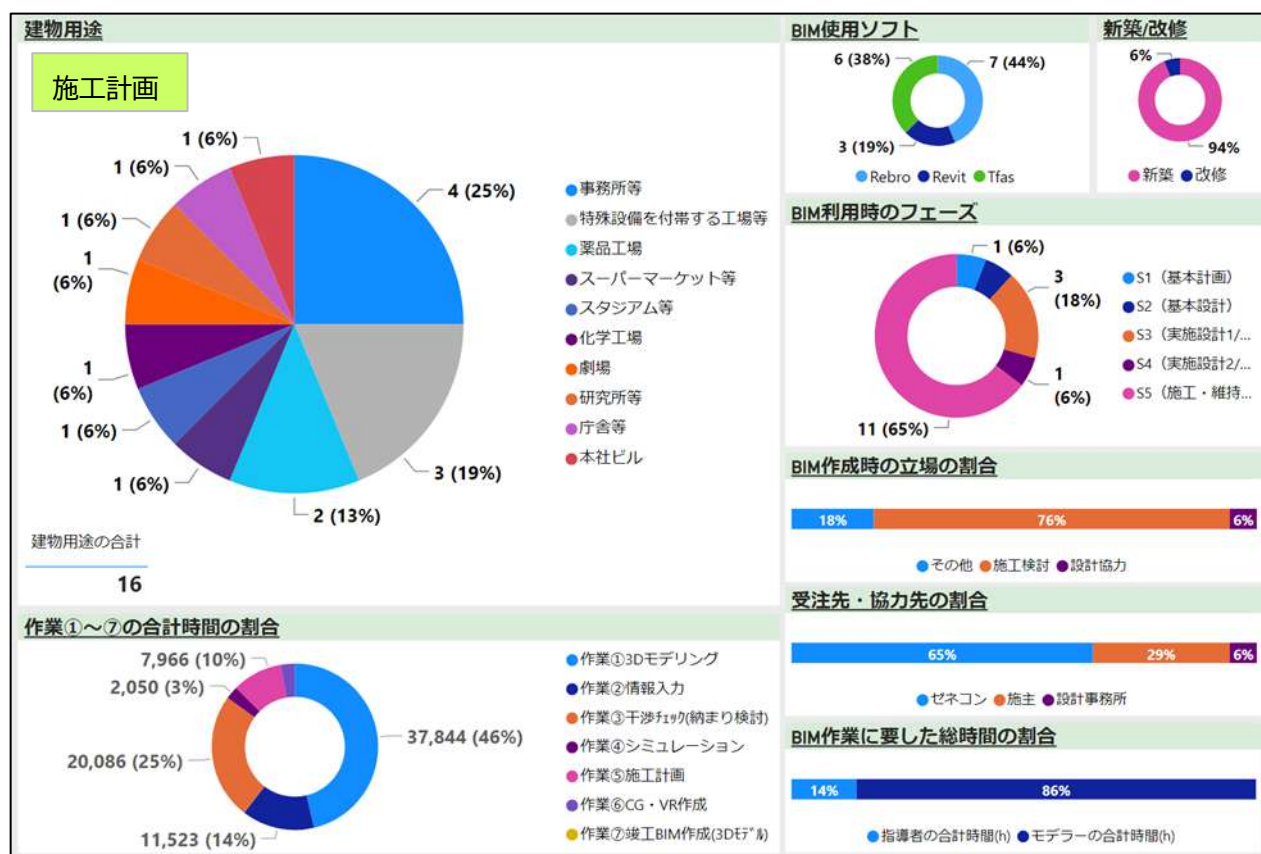
サンプル数は少ないが、S1~S4 の設計フェーズで 35%を占めている。建物種別では事務所ビル、CR 系工場が多い。

2) CG/VR

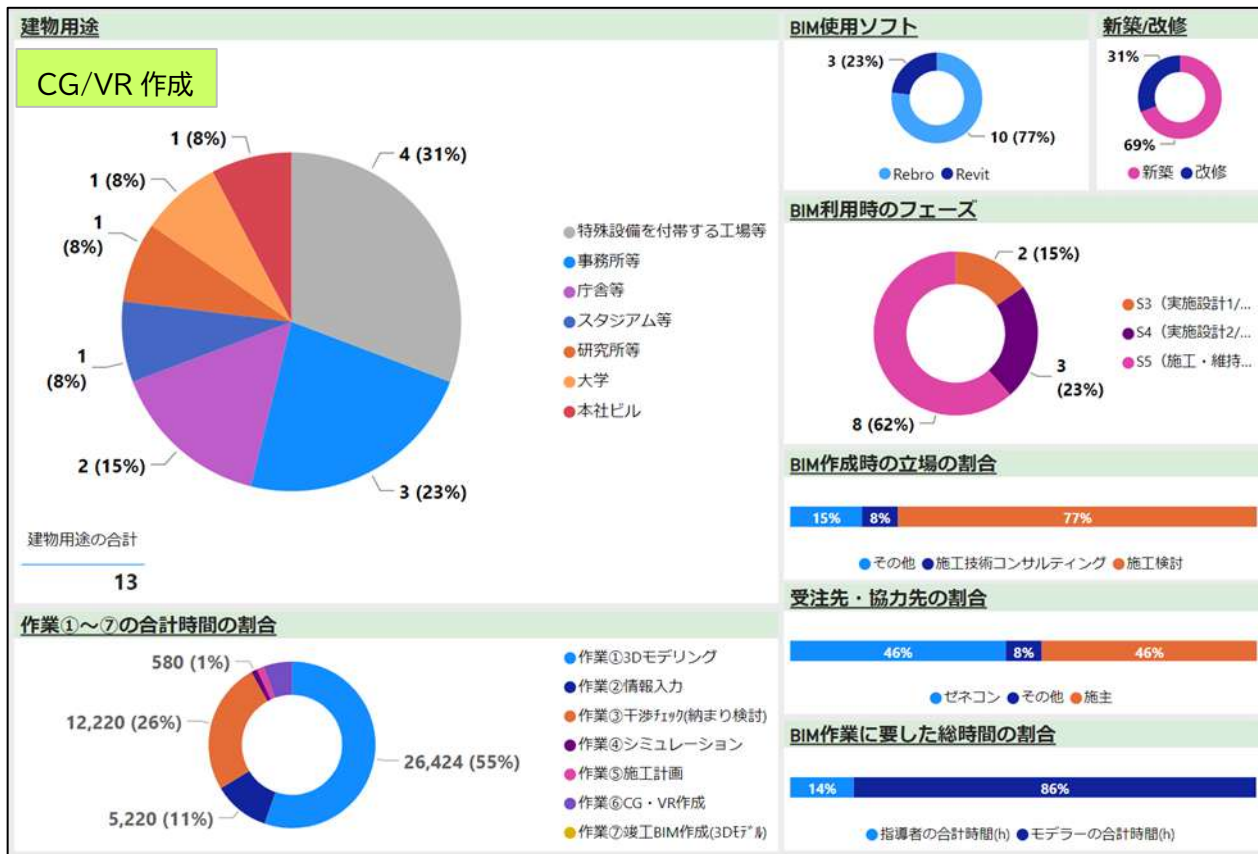
サンプル数は少ないが、実施設計段階で 38%、施工段階で 62%の実施がある。建物種別では、CR 系工場、事務所ビルの順となっている。施工主直の案件が半数を占める。

3) シミュレーション

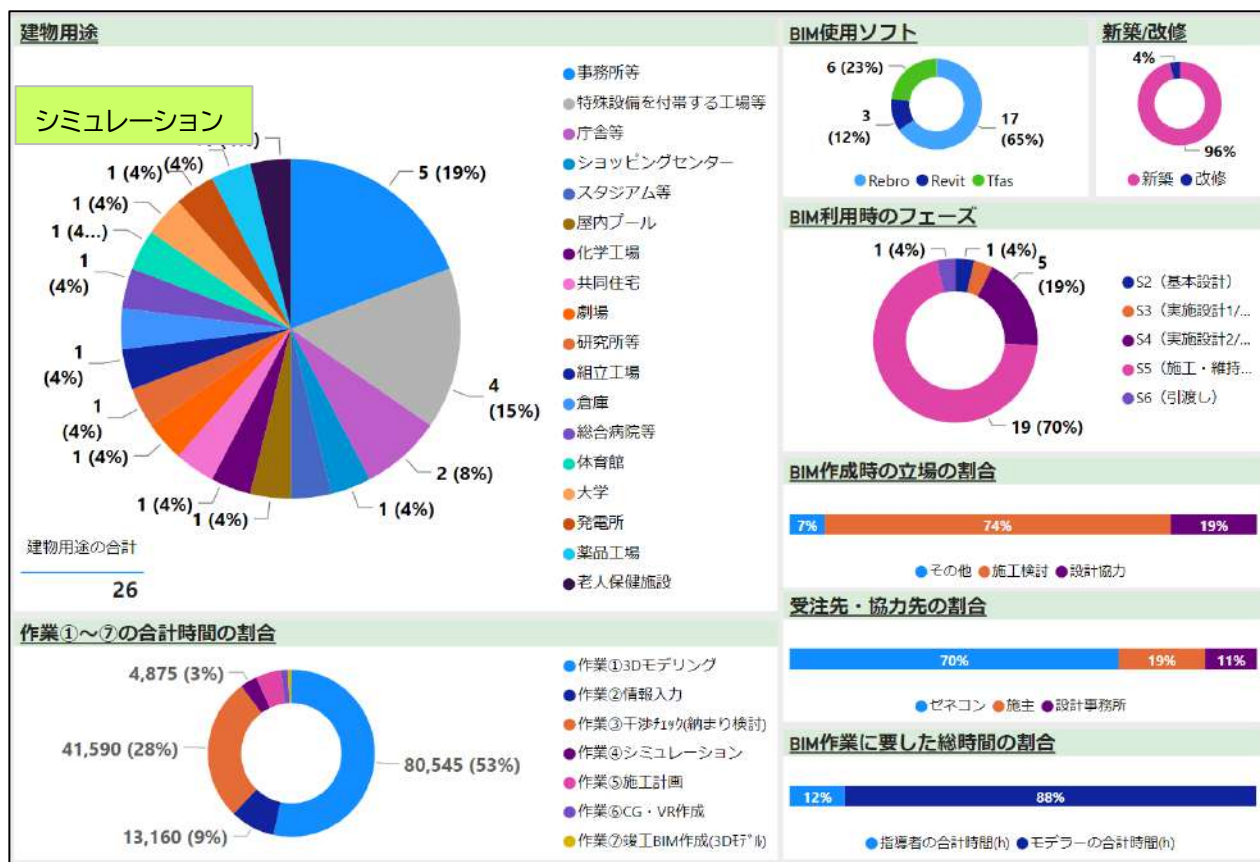
サンプル数は少ないが、建物種別を問わずシミュレーション作業が発生している。また施工、引渡し段階でのシミュレーション作業が 7 割を越えており、本作業時の契約形態などを今後調査する必要がある。



<図表 2 - 2 4 施工計画>



<図表 2 - 2 5 CG/VR 作成>



<図表 2 - 2 6 シミュレーション>

5. 収集した BIM 案件の分析総括

BIM 業務報酬の検討が本アンケートの目的であるが、BIM 業務を実施した案件の傾向がつかめる資料として参考までに掲載した。今後も継続したアンケート等の実施により、BIM 業務報酬基準策定のための参考資料として活用できれば幸いである。

以上

【第3章】施工標準活用について

【3-1】BIM 活用に関わる背景、目的

前述の BIM 推進委員会における 3 つのワーキンググループ（以下、WG）の内、「施工標準活用 WG」では、BIM の施工活用に関する課題を抽出し、ワークフロー整備に寄与する提言を行うこととした。目的としては、①BIM 活用した施工事例集の作成、②BIM 施工活用実施に関する前工程（設計業務、建築工事等）の課題の提言、③施工活用事例を基に、BIM ワークフローに対する課題の分析を実施した。

今回、会員企業より BIM を活用した施工事例を集め、様々なフェーズでの活用や使用した BIM ソフト・アドインソフトの紹介や課題などを取りまとめた。これらの活用事例を会員の皆様に共有することで、BIM 活用の一助となればと考えている。本資料が、当協会の会員の生産性向上に貢献できれば幸甚である。

【3-2】施工事例収集について

これまで BIM の取り組みについては、国交省や日本建設業連合会などから取り組み事例の紹介が行われてきたが、設計業務や建築工事、維持管理などの取り組み事例が中心になっており、設備工事における事例は一部に留まっていた。また、取り上げられる事例は、有効な活用方法ではあるが、BIM を導入していない会社にとっては、ハードルが高い傾向にある。

設備工事に特化した事例紹介の場を設けること、および、BIM 導入のハードルが高く感じないような身近な取り組みまで紹介することを目的とし、BIM による施工活用事例の収集を行うこととした。

そこで、BIM 推進委員会では、委員会に参加している企業の協力のもと、各社が実施している BIM 活用事例を収集した。収集方法として、「BIM 施工標準活用事例シート」に事例の概要や活用目的、活用にあたっての課題など、どのような取り組みを行っているかがわかるようにした。

BIM 検討の過程で BIM 活用事例の一覧表を作成し、各事例をフェーズ別にまとめ、施工事例シートの分類対象となる項目を抽出した。

また、今回の取り組みについての紹介と収集した事例を動画によって紹介するウェビナーを企画・開催した。紹介事例の選定は、委員会内で投票を行い、得票数の多かった 3 つの事例と併せて株式会社ヤマト様の取り組み事例について詳細を紹介した。BIM ウェビナーの動画は、日空衛のホームページから閲覧できるようにした。

ウェビナーリンク：<https://www.nikkuei.or.jp/news/11363/>

なお、収集した事例については、本稿の最後に全ての事例シートを掲載しているので参考にされたい。

次章では、収集した事例の傾向を分析した結果を述べる。

【3-3】収集事例のまとめ

収集した事例をワークフロー別にマッピングしたものについて説明する。

収集事例は約 30 項目に及ぶが、設備工事における業務全体の中で、どのフェーズで実施されたかを分析することにより、活用しやすい業務フェーズを洗い出すこととした。また、BIM 活用によるメリットを分類整理することで、設備工事業務における課題に対して、BIM 活用がどのようにアプローチされているかをまとめた。

設備工事における業務のフェーズを横軸で表現し、左側から右側に向かって、施工の流れを表す。それぞれ、「①施行計画」「②施工図」「③発注管理」「④工程管理」「⑤現場作業」「⑥安全管理」「⑦品質管理」「⑧検査」「⑨試運転」の 9 段階のフェーズに区分し、どこにも当てはまらない項目として「⑩その他」を設定した。

そして、縦軸の上側に赤色で表しているのが、管理業務についての有効性である。施工全体を管理する立場からの「現場の情報共有」「業務効率化」「精度向上」「ミス防止」の項目で分類している。また、縦軸の下側に青色で表しているのが、現場業務についての有効性である。こちらは、現場業務の管理や施工の観点からの「原価低減」「人工低減」「時間削減」「品質向上」「ミス防止」で分類している。

この表の中に、業務フローにおいて実施されたフェーズと有効性を発揮する分野に各収集事例を配置したものを、ワークフローマッピングとして整理した。〈図表 3-1〉

マッピングから読み取ることのできた結果を以下に述べる。

【3-3-1】最も活用事例の多かった業務フェーズ

管理業務においては、「②施工図」と「③発注管理」の 2 つのフェーズで 6 項目が活用事例として挙げられている。

1) 「②施工図」の事例について

これまでは CAD ソフトを使用し、手作業で作成していた施工図を自動的に作成することや、図面チェック漏れなどを減らすことを目的として活用されていた。また、納まり検討や現地での施工方法確認などにのみ利用していた施工図を各種計算や材料の集計などに活用する事例が挙げられている。

2) 「③発注管理」の事例について

作成したモデルをそのまま加工管データとしての利用や数量拾いから直接発注に紐付けることなどの事例が挙げられた。両者とも現場での作業を行う前に実施しておくべき業務であり、施工前の準備段階での活用が重要であり、着手しやすい項目であると考えられる。

現場業務においては、「⑤現場作業」のフェーズで 3 項目が挙げられており、他のフェーズ

より、若干事例が多くなっていることが分かる。

管理業務と現場業務を比較すると、全体の事例の3分の2が管理業務を占め、現場業務の3分の1と比べても、BIM活用に着手しやすい傾向になっていることが分かる。現場業務については、実際に現地での作業になることが多く、BIMソフトだけではなく、ハード面とソフト面での両方の連携が必要になることから、着手へのハードルが高くなっていると考えられる。

【3-3-2】最も活用事例が多かった有効性分類

管理業務においては、「業務効率化」が最も多く、10項目が挙げられている。業務フェーズについても全般的に分布しており、業務全般において業務効率化に対するBIM活用の期待の高さを伺うことができる。これは、建設業において大きな課題となっている残業問題や就労者不足への対応として取り組まざるを得ない状況も反映されているものと考えられる。

現場業務においては、「人工低減」が最も多く、4項目が挙げられている。こちらも就労者不足への対応と考えられるが、併せて工事原価の低減に繋がる項目であり、企業としての利益向上への期待も伺うことができる。

以上の結果より、BIMの活用において、品質・安全性の向上、工期短縮などの効果が期待できるが、取り組みやすさや重要度を考慮し業務量を軽減させることを最優先とし、そこから活用事例を広げて行く傾向にあると考えられる。

次章以降では、BIM活用における課題と課題に対する他業種への要望や設備工事会社自身の対策について述べる。

管理業務				フェーズ	現場業務				
情報共有	業務効率化	精度向上	ミス防止		ミス防止	品質向上	時間削減	人工低減	原価低減
	No.3 揚重計画	No.1 計算書 修正		①施工計画		No.2 水圧・ 通水試験			
	No.4 自動配置			②施工図					
No.5 鉄骨 スリーブ	No.8 静圧計算		No.6 図面 チェック						
	No.7 材料集計								
	No.9・23 配管 加工図	No.10 部材発注		③発注管理					
	No.14 部屋単位 数量拾い	No.11・16 アイソメ図		④工程管理	No.20 資機材 工程管理			No.17・19 進捗管理	
No.18 進捗管理									
				⑤現場作業		No.12 スプール図		No.15 ダクト 加工	
				⑥安全管理		No.21 写真黒板			
			No.25 配管系統 管理	⑦品質管理		No.24・27 スリーブ チェック		No.26 区画処理 確認	
			No.22 設計条件 確認						
	No.28 風量測定 リスト			⑧検査					
				⑨試運転調整				No.29 風量測定	
No.30 完成図	No.31 搬入計画			⑩その他					

<図表3-1 BIM実施事例のワークフローマッピング>

【3-4】収集結果から見えた前工程への課題と要望

収集した各事例における課題の対象者、特に BIM 活用におけるワークフロー前工程の関係者にフォーカスして課題・要望を整理した。事例に関わる課題対象者の内訳を〈図表3-2〉に示す。

【3-4-1】「設計業務」に対する課題・要望

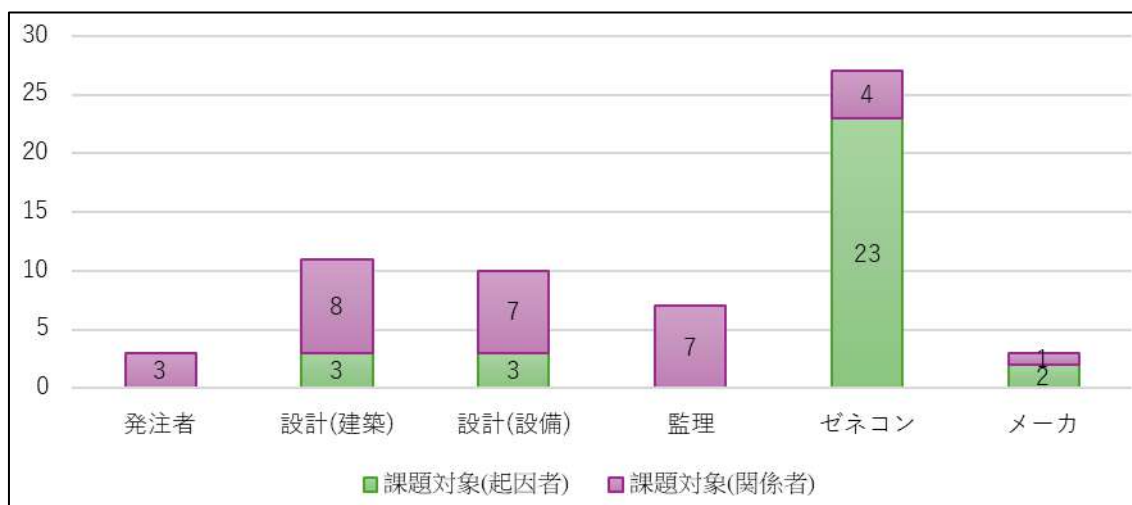
設計業務に関わる BIM 活用の課題として「建築プラン変更による手戻り」が多く挙げられ、次に「設計 BIM モデルへの情報入力不足」・「ファミリ・計算ツールの標準化」などが挙げられた。

これらに対する要望として「建築レイアウトの早期確定」や「BIM モデルへの情報入力・ファミリの標準化」などが挙げられた。これらの課題が解決されることで、設計計算に必要な諸元情報が設計段階で BIM モデルに入力され、引継利用することが可能となり、円滑なデータワークフローが実現し、我々施工者が BIM 活用のメリットを享受できると考えている。

【3-4-2】「建築工事」に対する課題・要望

建築工事に関わる BIM 活用の課題として「設計変更や問題解決の遅延・建築 BIM モデルの更新遅延」により設備ルートが確定しない点について多く意見が挙がっており、特に「資材発注や製作加工の BIM 活用」の取組において優先すべき課題と考えている。また、アプリ連携による施工管理での BIM 活用においては、「品質管理項目や帳票書式が異なり非効率」などの意見も挙げられた。

これらに対する要望として「設計変更に対する早期合意形成・建築 BIM モデルの随時更新・品質検査帳票書式の標準化」などが挙げられた。BIM モデルをベースとした施工図作成やファブリケーション連携において「正しい情報の BIM モデルを作成・更新する」ことが最も重要であり、プロジェクト関係者が一体となった BIM 活用やデータ共有・更新管理を強く望んでいる。



〈図表3-2 BIM 活用事例における前工程課題対象の内訳〉

【3-5】施工者側の課題

設備施工における BIM 活用は、さまざまな取り組みが既に始まっているものの、まだ有効性の高い活用方法が確立している段階には到達しておらず、施工者側の抱える課題も残っている。

以下に、施工者側の課題および、BIM 活用の現状と今後の展望を示す。

【3-5-1】BIM を前提とした工程の策定

BIM の優位性は理解されているものの、これまでの施工におけるワークフローが変わるため、BIM を前提としたスケジュールを組み立て直す必要がある。まず、クリティカルとなるデータの取得が何であるのかの把握から着手する必要があるが、特にプラン変更に伴う手間と時間が従来の施工に比べ大きくなる点に留意が必要である。BIM の利点の一つである可視化やシミュレーションによって、発注者や設計者の意思決定を促すことができる一方で、プラン変更は、BIM モデルの修正や再検証にかかる負担の増加に繋がる。

従来の施工図作成に比べ、BIM モデルへの情報入力に時間を要すことや、入力する情報が格段に増えるため、変更対応の作業量も多くなることを前提としたスケジュール策定が必要となる。「もの決め」の期限設定や、変更タイミングの事前設定に加え、その変更作業に要する時間やコストを発注者や設計者に認識してもらい、全体のワークフローを構築する必要がある。これにより、BIM の効率性と品質を最大限に発揮することができる。

【3-5-2】プロパティ（属性）情報の標準化

プロパティ（属性）情報は、BIM モデルに設備の詳細な情報を付与することで、数量計算や抵抗計算などの自動化や、施工管理や運用管理などのライフサイクル全体にわたる情報共有を可能にするものである。そのため、プロパティ情報の標準化は、BIM の有効活用に欠かせない要素であるといえる。

BIM モデル作成において、機器や特殊資材等の様々な BIM データの準備が必要となるが、資機材メーカーにより、その準備が整っていない場合があるのに加え、メーカーによってプロパティ情報のカテゴリ（項目）や入力数値の単位などに細かい差異がある場合も多い。また、施工者側での作成が必要となる場面も多く、設備工事業界と資機材メーカーが足並みを揃え、モデルに持たせるプロパティ情報が標準化されることを期待したい。

【3-5-3】BIM の自動機能の検証

BIM ソフトの有効な機能として、数量拾いや、管路やダクト経路の抵抗計算を行うなどの自動機能が挙げられる。ただ、これについては、様々なメーカーや協力会社から受領したデータのプロパティ情報に情報カテゴリ（項目）や単位などの差異がないか、また、入力した段階での人的エラーが無いかなど、まだまだ信頼性の部分で人の手による検証が必要なフェーズにあると言える。プロパティ情報の標準化や、その入力するオペレータの教育など、実用に向けて精度を上げて行く段階にある。

自動機能は、人の手作業に比べて速度や正確性に優れるものであるが、その前提となるデータの品質や整合性には十分な注意が必要である。データの検証や修正の工程をスキップしてしまうと、結果として BIM の精度や信頼性を損なうことになるため、継続的に設備工事業界からソフト会社へ技術的なフィードバックを行っていくことが重要となる。

【3-5-4】 BIM 環境の整備

BIM は従来の CAD に比べて、そのデータ量が膨大となるため、BIM を扱う PC の性能と Wi-Fi など、高速の通信環境が必要となる。PC だけではなくモニタの解像度や画面の大きさなども求められるほか、当然ながら BIM を扱うソフトウェアを揃えることが前提となる。このようにソフトウェア・ハードウェアともに BIM 環境として施工の現場事務所に用意するとともに、そのセキュリティ上の備え（情報面、ハードウェア面）も必要であり、コスト面、スペース面、セキュリティ面で解決しなければならない課題となっている。もちろんオフサイトに環境を整えてバックオフィスとして機能させることも有効となるが、これについても BIM 環境の整備は施工者側の課題と言える。BIM 環境の整備は、BIM モデルの作成や閲覧、共有をスムーズに行うために不可欠なものであるが、そのためには、施工者側の投資や労力が必要である。また、BIM 環境の整備だけでなく、その維持管理や更新も重要である。

【3-5-5】 BIM 人材の確保・育成

BIM が発展していく上で、ここまで施工者側の課題として列挙してきたが、大切なのは BIM を取り扱う技術者の確保と育成である。進化の脚も速く、扱う情報も増大していく傾向にあるため、作業の細分化も進む。これにより人数の確保が必要である一方、全体を統括管理する人間も必要となる。

BIM の自動化が進むと、便利である反面、設備の基本を若い技術者に教える難しさも出て来ている。施工の方法や手順を知る前に、BIM モデリングの操作スキルを向上させてしまう傾向が強くなり、施工段階、運用段階、将来の更新など設備のライフサイクルを通して性能を発揮させるための技術を身につけることが後回しになりがちである。

以上のように、デジタル人材の確保、全体を統括する BIM 管理者の育成、新規入職者の設備技術面での育成が課題といえる。BIM 人材の確保・育成は、BIM の知識やスキルを持つだけでなく、設備の専門性や現場の経験も兼ね備えた人材でなければならない。また、BIM 人材は、BIM の変化や進化にも対応できるように、常に学習や研修を行うことが求められる。

No.	概要	前工程起因による課題のカテゴリー	前工程への要望	発注	建築設計	設備設計	監理	建築工事	メーカー
1	建築プラン変更に伴う各種計算書修正の簡素化	大幅な建築プラン変更による作業の手戻り	室レイアウトの早期確定・室情報(室名)の入力	○ ◎	◎		○	○	
2	水圧・通水試験の実施計画で3Dモデルを利用	現場毎に品質管理項目が異なり任意書式への反映に手間を要する	自主検査記録書式の業界標準化(統一)				○	◎	
3	搬入計画における点群データのBIMモデル変換・活用	メーカー重機モデルがRevit用ファミリしが提供されていない	設備BIMソフトへの対応整備						◎
4	選定機器の自動配置	機器選定の計算様式を統一しないと情報入力(補完)に手間を要す	設計支援アプリによる機器選定・データ引継ぎ			◎			
5	鉄骨スリーブ情報をCSVで出力・FAB図へ反映	鉄骨BIMモデルの精度が低いためスリーブ検討に手戻りが発生	鉄骨FABIによるBIMモデルの早期作成	○				◎	
6	3Dビューを活用したチェックバック指示・打合せ	建築BIMモデルの更新遅延により、設備ルートが確定しない	建築BIMモデルの随時更新・共通データ環境の構築					◎	
7	拾い集計機能の活用	設備BIMモデルに情報入力されていない(不足している)	BIMパーツ(ファミリ)の属性情報の標準化			◎		○	
8	静圧計算に活用し省力化	設計(設備)BIMモデルに情報入力されていない・不足している	設計BIMモデルへの情報入力(用途/風量)			◎			
9	BIMデータから配管加工図を自動作成	特殊配管の採否判断遅延により計画が進められない	採用配管仕様の早期決定				○	◎	
10	部材情報を資材コードとリンクし発注業務に活用	代理店も部材コードによる発注(自動化)を行わないとタスク削減にならない	代理店側の業務フロー見直し						◎
11	アイソメ図・集計表を作成しメーカー発注に活用	設計変更や課題解決の遅延により設備ルートが確定しない	設計変更の低減・早期合意形成		○	○		◎	
12	BIMモデルから配管スプール図を自動作成	設計変更や課題解決の遅延により設備ルートが確定しない	設計変更の低減・早期合意形成		○	○		◎	
13	スリーブ・インサート集計表の作成	設計変更や課題解決の遅延により設備ルートが確定しない	設計変更の低減・早期合意形成		○	○		◎	
14	部屋毎の資機材リスト作成	大幅な建築プラン変更による作業の手戻り	室レイアウトの早期確定・室情報(室名)の入力	○	◎			○	
15	BIMモデルからダクト加工機器へデータを渡す(ファミリケーション)	設計変更や課題解決の遅延により設備ルートが確定しない	設計変更の低減・早期合意形成		○	○		◎	

＜図表 3-3 BIM活用事例における前工程対象者の課題と対応①＞

No.	概要	前工程起因による課題のカテゴリー	前工程への要望	発注	建築設計	設備設計	監理	建築工事	メーカ
16	ダクト・配管の集計表・アイソメをプレカット加工手配に活用	設計変更や課題解決の遅延により設備ルートが確定しない	設計変更の低減・早期合意形成	○	○	○	○	○	○
17	iPad上の3Dモデルを活用した進捗・納品管理	現場内の通信環境により現地データ閲覧・入力ができない	現場内通信環境の整備(Wifi等)					○	
18	発注・工程・試運転をWEBで管理(進捗のデータ化)	現場内の通信環境により現地データ閲覧・入力ができない	現場内通信環境の整備(Wifi等)					○	
19	スペース情報を用いた設計条件の確認	建築BIMモデルに情報入力されていない(不足している)	建築BIMモデルへの室情報(室名)の入力	◎				○	
20	QRコード活用による資機材工程管理	ロジセンター(物流倉庫)の資材管理・運用方法	元請(ゼネコン)主導による計画・運用					○	○
21	スリープ情報を電子黒板へ反映(SPIDERPLUS連携)	現場毎に工事黒板に必要な情報や記載方法が異なり手間を要する	工事黒板の記載内容・帳票書式の業界標準化(統一)				○	○	
22	BIMモデルを用いた進捗管理	建築BIMモデルの更新遅延により、設備ルートが確定しない	建築BIMモデルの随時更新・共通データ環境の構築					○	
23	加工管製作会社とアイソメ図を利用とした連携で発注管理に活用	設計変更や課題解決の遅延により設備ルートが確定しない	設計変更の低減・早期合意形成	○	○			○	
24	スリープリスト作成・チェックリストや発注管理に活用	現場毎に品質管理項目が異なり情報入力に手間を要する	スリープ品質管理項目の業界標準化(統一)				○	○	
25	3Dでの系統見える化	設計変更や建築BIMモデルの更新遅延により設備ルートが確定しない	設計変更の低減・建築BIMモデルの随時更新	○	○			○	
26	BIMの防火区画自動認識機能と品質管理アプリ連携機能の活用	現場毎に品質管理項目が異なり情報入力に手間を要する	区画貫通の品質管理項目の業界標準化(統一)				○	○	
27	BIMモデルを利用したiPadによるスリープ施工管理帳票作成	現場毎に品質管理項目が異なり任意書式への反映に手間を要する	自主検査記録書式の業界標準化(統一)				○	○	
28	BIMデータ活用による風量測定用資料の自動作成	現場毎に品質管理項目が異なり任意書式への反映に手間を要する	自主検査記録書式の業界標準化(統一)				○	○	
29	風量測定ロボットの運用における測定位置の設定作業低減に活用	風量測定ロボットが利用できる環境が整備されていない	建築仕上工程の遵守・現場内の導線確保(資材置場)					○	
30	3Dスキャナー活用による機器更新計画	契約前の現地調査(3Dスキャナーによる撮影)実施の可否	3Dスキャナー活用によるメトリッド解(コスト計上)	○				○	
31	完成図から機器仕様書データをリンク表示	建築BIMモデルの更新遅延・未対応によりBIM活用に手間を要する	建築含むPJ全体でのBIM活用の最新管理					○	

〈図3-4 BIM活用事例における前工程対象者の課題と要望②〉

概要		カテゴリ		施工側の課題(要約)	
No.	概要	カテゴリ	概要	施工側の課題(要約)	施工側の課題(要約)
1	建築プラン変更に伴う各種計算書修正の簡素化	運用ルールの標準化	変更対応に伴うデータ更新頻度や運用ルールの設定	運用ルールの標準化	変更対応に伴うデータ更新頻度や運用ルールの設定
2	水圧・通水試験の実施計画で3Dモデルを利用	属性情報・モデル入力・修正の手間	系統や仕様など配管属性入力の手間	属性情報・モデル入力・修正の手間	系統や仕様など配管属性入力の手間
3	搬入計画における点群データのBIMモデル変換・活用	BIM人材の確保と育成	専門スキル(点群データ編集)人材の確保・育成	BIM人材の確保と育成	専門スキル(点群データ編集)人材の確保・育成
4	機器選定の計算から自動で帳票を作成し、選定された機器を自動配置	自動機能との整合性確認・調整の手間	アプリ側で自動選定・配置された機器と納入機器との整合確認の手間	自動機能との整合性確認・調整の手間	アプリ側で自動選定・配置された機器と納入機器との整合確認の手間
5	鉄骨スリープ情報をCSVで出力・FAB図へ反映	自動機能との整合性確認・調整の手間	スリープ検討不足による調整作業の手戻り	自動機能との整合性確認・調整の手間	スリープ検討不足による調整作業の手戻り
6	3Dビューを活用したチェックバック指示・打合せ	属性情報・モデル入力・修正の手間	フルBIM入力を行う手間や機器等のモデル詳細度(LOD)の調整	属性情報・モデル入力・修正の手間	フルBIM入力を行う手間や機器等のモデル詳細度(LOD)の調整
7	拾い集計機能の活用	運用ルールの標準化	属性情報の入力ルールや未定義部材の集計ルールの設定と共有	運用ルールの標準化	属性情報の入力ルールや未定義部材の集計ルールの設定と共有
8	静圧計算に活用し省力化	自動機能との整合性確認・調整の手間	風量変更に対する各部材属性の修正方法(手作業の手間軽減)	自動機能との整合性確認・調整の手間	風量変更に対する各部材属性の修正方法(手作業の手間軽減)
9	BIMデータから配管加工図を自動作成	メーカー・協力会社との協業拡大	特殊部材のBIMパーツの整備、BIM連携可能な加工管会社の拡充	メーカー・協力会社との協業拡大	特殊部材のBIMパーツの整備、BIM連携可能な加工管会社の拡充
10	部材情報を資材コードとリンクし発注業務に活用	運用ルールの標準化	弁類等の種類豊富な部材品目を特定するための情報入力ルールの調整	運用ルールの標準化	弁類等の種類豊富な部材品目を特定するための情報入力ルールの調整
11	アイソメ図・集計表を作成しメーカー発注に活用	メーカー・協力会社との協業拡大	加工管メーカー側でのBIM対応の拡充	メーカー・協力会社との協業拡大	加工管メーカー側でのBIM対応の拡充
12	BIMモデルから配管スプール図を自動作成	業務フローの変更対応(実施タイミングの早期化)	配管加工に必要な物決めめの早期化(施工図・施工要領書の早期作成)	業務フローの変更対応(実施タイミングの早期化)	配管加工に必要な物決めめの早期化(施工図・施工要領書の早期作成)
13	スリープ・インサート集計表の作成	運用ルールの標準化	集計フォーマット(テンプレート)の作成・整備	運用ルールの標準化	集計フォーマット(テンプレート)の作成・整備
14	部屋毎の資機材リスト作成	属性情報・モデル入力・修正の手間	設備側で部屋情報を入力する際の手間	属性情報・モデル入力・修正の手間	設備側で部屋情報を入力する際の手間
15	BIMモデルからダクト加工機器へデータを渡す(ファブリケーション)	業務フローの変更対応(実施タイミングの早期化)	ダクト加工に必要な物決めめの早期化(施工図・施工要領書の早期作成)	業務フローの変更対応(実施タイミングの早期化)	ダクト加工に必要な物決めめの早期化(施工図・施工要領書の早期作成)
16	ダクト・配管の集計表・アイソメをプレカット加工手配に活用	自動機能との整合性確認・調整の手間	標準納まり以外の部材寸法・使用継手の判断・個別調整の手間	自動機能との整合性確認・調整の手間	標準納まり以外の部材寸法・使用継手の判断・個別調整の手間

△ 図 3 - 5 BIM活用事例における施工側の課題①▽

概要		カテゴリ		施工側の課題(要約)	
No.	概要	カテゴリ			
17	iPad上の3Dモデルを活用した進捗・納品管理	運用ルールの標準化			データ入力ルールの整備と共有(データ容量に応じた分割範囲の調整など)
18	発注・工程・試運転をWEBで管理(進捗のデータ化)	自動機能との整合性確認・調整の手段			現地の進捗確認方法として目視による確認が必要
19	スペース情報を用いた設計条件の確認	属性情報・モデル入力・修正の手段			施工条件(区分)の入力作業の手段(設計変更に伴う作業手戻り)
20	QRコード活用による資機材工程管理	自動機能との整合性確認・調整の手段			現場内資機材のQRコード管理の運用調整(コンテナ単位での保管管理等)
21	スリープ情報を電子黒板へ反映(SPIDERPLUS連携)	属性情報・モデル入力・修正の手段			アプリ連携できない情報は、追加入力(手作業)が発生し手間となる
22	BIMモデルを用いた進捗管理	運用ルールの標準化			進捗管理に必要な詳細度(LOD)の設定や情報入力ルールの設定
23	加工管製作会社とアイソメ図を利用とした連携で発注管理に活用	業務フローの変更対応(実施タイミングの早期化)			アプリケーション連携する際の関係者役割の明確化とワークフロー整備
24	スリープリスト作成・チェックリストや発注管理に活用	属性情報・モデル入力・修正の手段			変更が生じた場合の情報更新作業(BIM→Excel)の手段
25	3Dでの系統見える化	運用ルールの標準化			機器・器具等の詳細度(LOD)の設定
26	BIMの防火区画自動認識機能と品質管理アプリ連携機能の活用	属性情報・モデル入力・修正の手段			変更が生じた場合の情報更新作業(BIM→アプリ)の手段
27	BIMモデルを利用したiPadによるスリープ施工管理帳票作成	属性情報・モデル入力・修正の手段			変更が生じた場合の情報更新作業(BIM→アプリ)の手段
28	BIMデータ活用による風量測定用資料の自動作成	メーカー・協力会社との協業拡大			対応可能な計測器(メーカー/機種)の拡充
29	風量測定ロボットの運用における測定位置の設定作業低減に活用	自動機能との整合性確認・調整の手段			作業効率を考慮した適用範囲の設定(小部屋は不向き)
30	3Dスキナー活用による機器更新計画	自動機能との整合性確認・調整の手段			現況以外の新設モデルや仮設材の表現方法や作業の手段
31	完成図から機器仕様書データをリンク表示	運用ルールの標準化			建築含むPJ全体でのBIMデータの更新管理(最終形まで)
32	共通	現場内Web環境の整備			

△図3-6 BIM活用事例における施工側の課題②△

【3－6】BIMの標準的な活用に向けて

今回の取り組みにより、BIM導入に関する進捗は企業会員の間で差があり、まだ普及の途上であることが明確となった。その背景には、共通の課題も多く、BIM活用に必要な環境整備が遅れていることもあり、BIMの効果、生産性向上のメリットがなかなか得られていないのが現状である。

その一方で、今後BIMは建設業界の基盤となり、根幹部分となり得るため、将来的な整備・拡張性も期待されている。そこで共通する課題解決に対して、まず日空衛からのアクションが必要と捉え、工程毎の課題や方策を本WGで取り組み、検討した結果をまとめた。すでに慢性的な人手不足に陥っており、技能労働者の高齢化も進んでいることから、人材確保は益々難しくなっているが、この課題に対する解決策の一つとして、生産性向上に向けたBIMの導入が欠かせず、活用が大きく期待されている。

今回、参加設備各社よりBIM活用した活用事例を集め、事例概要、目的、活用にあたっての課題を明確化した。設備工事業界におけるBIM活用事例を共有化することで、さらなるBIM活用に向け、引き続き環境整備を行い、生産性向上に貢献して行きたい。

以上

【3-7】BIMの標準活用事例一覧

委員内で収集したBIMを活用した事例を示す。

No.	概要	空・衛	フェーズ	ソフト	有効業務	有効性
1	建築プラン（室名、床面積、天井高さ等）連携による設計計算業務の簡素化	空調	01.施工計画	Revit	管理	精度向上
2	水圧・満水試験におけるBIMモデルの活用	空調	01.施工計画	Rebro	現場	品質向上
3	搬入計画における点群データのBIMモデル変換・活用	空調	01.施工計画	Rebro	管理	業務効率化
4	選定機器の自動配置	空調	02.施工図	Rebro	管理	業務効率化
5	鉄骨スリーブCSVデータによる鉄骨FABとの調整	空・衛	02.施工図	Rebro	管理	情報共有
6	納まり調整業務における3Dビューの活用	空・衛	02.施工図	Rebro	管理	ミス防止
7	拾い集計機能の活用	空調	02.施工図	CADEWA	管理	業務効率化 精度向上
8	静圧計算に活用し省力化	空調	02.施工図	Rebro	管理	業務効率化
9	BIMデータから配管加工図を自動作成	空調	03.発注管理	Revit	管理	業務効率化
10	部材情報を資材コードとリンクし発注業務に活用	空調	03.発注管理	Rebro	管理	精度向上 ミス防止
11	アイソメ図・集計表を作成しメーカー発注に活用	空調	03.発注管理	Rebro	管理	精度向上
12	BIMモデルから配管スプール図を自動作成	空調	05.現場作業	Revit	現場	時間削減
13	スリーブ・インサート集計表の作成	空調	03.発注管理	Revit	管理	業務効率化 精度向上
14	部屋毎の資機材リスト作成	空調	03.発注管理	Rebro	管理	業務効率化
15	BIMモデルからダクト加工機械ヘデータを渡す（ファブリケーション）	空調	05.現場作業	Revit	現場	人工低減

No.	概要	空・衛	フェーズ	ソフト	有効業務	有効性
16	ダクト・配管の集計表・アイソメをプレカット加工手配に活用	空調	03.発注管理	Rebro	管理	精度向上
17	iPad 上の 3D モデルを活用した進捗管理・納品管理	空調	07.品質管理	Rebro	現場	人工低減
18	発注・工程・試運転を WEB で管理（進捗のデータ化）	空・衛	04.工程管理	Revit	管理	業務効率化
19	スペース情報を用いた設計条件の確認	空調	04.工程管理	Rebro	現場	人工低減
20	QR コード活用による資機材工程管理	空調	04.工程管理	Rebro	現場	ミス防止
21	スリーブ情報を電子黒板へ反映（SPIDERPLUS 連携）	その他	05.現場作業	Rebro	現場	時間削減
22	BIM モデルを用いた進捗管理	空調	04.工程管理	Rebro	管理	ミス防止
23	加工管製作会社とアイソメ図を利用した連携で発注管理に活用	空調	03.発注管理	Rebro	管理	業務効率化
24	スリーブリスト作成・チェックリストや発注管理に活用	空・衛	07.品質管理	Rebro	現場	品質向上
25	3D での系統の見える化	空調	07.品質管理	Rebro	管理	ミス防止
26	BIM の防火区画自動認識機能と品質管理アプリ連携機能の活用	空調	07.品質管理	Rebro	現場	時間削減
27	BIM モデルを利用した iPad によるスリーブ施工管理帳票作成	衛生	07.品質管理	Rebro	現場	品質向上
28	BIM データ活用による風量測定用資料の自動作成	空調	08.検査	Rebro	管理	業務効率化
29	BIM データ活用による風量測定ロボットの測定位置の設定作業の低減	空調	09.試運転調整	Rebro	現場	人工低減
30	BIM モデルを利用した搬入計画書の完成図への連携	空調	05.現場業務	Rebro	管理	情報共有
31	完成図から機器仕様書データをリンク表示	空調	10.その他	Rebro	管理	業務効率化

本アンケートは、BIM作成に係る標準業務報酬を検討するために実施するアンケートです。企画(S0)から引渡し(S6)^{※2}のフェーズにおいて、客先、協力先の要望で何らかのBIMの作成業務に係った際の情報をご提供ください。案件、プロジェクトごとの情報をそれぞれ記入ください。出来るだけ多くの案件情報をご提供頂きますようご協力のほど宜しくお願いします。

会社名:

同一案件で、2つ以上のフェーズに渡ってBIM利用している場合は、行を分けて記載ください。

BIMの利用が部分的な場合は、利用した部分の床面積を記載ください

設計BIM(確認申請BIM)をベースとして作成(修正)した竣工BIMの事を指します。(維持管理BIMとは異なります)

(指導者)BIM作業を指揮、指導する者(モデラー)BIMを作成するオペレータ、ソフトを操作する者 ※BIM作業概要の時間の合計と合致しなくても構いません。

No	案件情報 ^{※1}							BIM作成時の立場		BIM利用時のフェーズ		受注先・協力先	BIM作業概要 (実施した作業に○を選択し、それぞれの作業に要した時間数を記載)											BIM作業に要した総時間数		コメント (自由記述)				
	建物種類 ^{※1-1} (選択)	建物用途 ^{※1-1} (選択)	床面積の合計 (m)	新築/改修 (選択)	特殊な形状の建築物 ^{※1-2} (選択)	特殊な敷地の建築物 ^{※1-2} (選択)	特別な性能を有する建築物 ^{※1-2} (選択)	(選択)	その他を選択した場合(記述)	(選択)	その他を選択した場合(記述)		使用ソフト (選択)	BIM対応床面積 (m)	作業① 3Dモデリング (時間)	作業② 情報入力 (時間)	作業③ 干渉チェック (納まり検討) (時間)	作業④ シミュレーション (時間)	作業⑤ 施工計画 (時間)	作業⑥ CG・VR作成 (時間)	作業⑦ 竣工BIM作成 (3Dモデル) (時間)	指導者 (時間)	モデラー (時間)							
例)	四 業務施設	事務所等	12,000 m ²	新築	○			設計協力	S4(実施設計2/詳細設計)	その他	空・電・水	ゼネコン	Revit	5,000 m ²	1,000 時間	○	150 時間	○	1,000 時間	○	80 時間	○				560 時間	1,670 時間	設計変更にてBIM		
1																														
2																														
3																														
4																														
5																														
6																														
7																														
8																														
9																														
10																														
11																														
12																														
13																														
14																														
15																														

※1:案件情報の入力には下記を参考にしてください (参考)国土交通省告示九十八号

※1-1 :建築物の類型

建築物の類型	建築物の用途等	
	第1類(標準的なもの)	第2類(複雑な設計等を必要とするもの)
一 物流施設	車庫、倉庫、立体駐車場等	立体倉庫、物流ターミナル等
二 生産施設	組立工場等	化学工場、薬品工場、食品工場、特殊設備を付帯する工場等
三 運動施設	体育館、武道館、スポーツジム等	屋内プール、スタジアム等
四 業務施設	事務所等	銀行、本社ビル、庁舎等
五 商業施設	店舗、料理店、スーパーマーケット等	百貨店、ショッピングセンター、ショールーム等
六 共同住宅	公営住宅、社宅、共同住宅、寄宿舎等	—
七 教育施設	幼稚園、小学校、中学校、高等学校等	—
八 専門的教育・研究施設	大学、専門学校等	大学(実験施設等を有するもの)、専門学校(実験施設等を有するもの)、研究所等
九 宿泊施設	ホテル、旅館等	ホテル(宴会場等を有するもの)、保養所等
十 医療施設	病院、診療所等	総合病院等
十一 福祉・厚生施設	保育園、老人ホーム、老人保健施設、リハビリセンター、多機能福祉施設等	—
十二 文化・交流・公益施設	公民館、集会所、コミュニティセンター等	映画館、劇場、美術館、博物館、図書館、研修所、警察署、消防署等
十三 戸建住宅(詳細設計及び構造計算を必要とするもの)	戸建住宅	—
十四 戸建住宅(詳細設計を必要とするもの)	戸建住宅	—
十五 その他の戸建住宅	戸建住宅	—

① 1 社寺、教会堂、茶室等の特殊な建築物及び複数の類型の混在する建築物は、本表には含まれない。
2 第1類は、標準的な設計等の建築物が通常想定される用途を、第2類は、複雑な設計等が必要とされる建築物が通常想定される用途を記載しているものであり、略算方法による算定にあたっては、設計等の内容に応じて適切な区分を適用すること。

※1-2 :難易度による補正を行う建築物事例

難易度による補正の対象建築物	難易度係数		主に想定している事例
	設計	工事監理等	
特殊な形状の建築物	設定なし	1.35	・大空間や大スパン等の平面又は断面が著しく複雑な建築物の場合
特殊な敷地上的の建築物	1.55	1.50	・計画地のインフラ特性に応じた井戸、浄化槽設備等の設備を要する場合 ・排水本管のレベルが高いなど、公共インフラとの接続が困難な場合
特別な性能を有する設備が設けられる建築物	1.25	1.45	・太陽熱、井水、河川水、地中熱等の利用や省エネルギー性能指標(BE1)が0.75~0.5相当の省エネ性能を高める設備を要する場合 ・コージェネレーション、蓄熱、蓄電、地域冷暖房等や複数又は異なる種類の機器を組み合わせた複雑な設備システム構築を要する場合 ・被災時のインフラ途絶等の際に電源や給排水等の機能維持性能を高める設備を要する場合 ・特殊な防排煙設備、消火設備や防災、防犯等の信頼性を高める設備を要する場合 ・光、温熱、気流、音響環境等の快適性を高める設備を要する場合

※2:設計・施工の各フェーズにおける業務内容は下記を参考としてください

(参考)国土交通省「建築分野におけるBIMの標準ワークフローとその活用方策に関するガイドライン(第2版)」

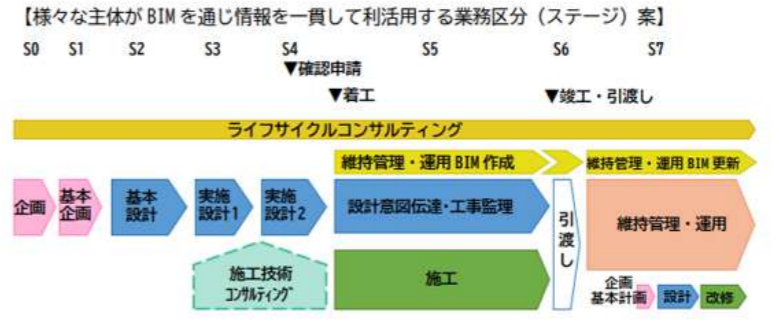


図2-1 業務区分(ステージ)

2-1-3. 8つの業務区分(ステージ)と、従来のワークフローの業務区分との変更点

- 下記の8つの業務区分を設定します。
- S0 : 事業計画の検討・立案
 - S1 : 条件整理のための建築計画の検討・立案
 - S2 : 基本的な機能・性能の設定
 - S3 : 機能・性能に基づいた一般図(平面、立面、断面)の確定
 - S4 : 工事を的確に行うことが可能な設計図書作成
 - S5 : 設計意図伝達・工事監理、施工・本体工事の引渡し、本体工事の維持管理・運用BIM作成
 - S6 : 本体工事の維持管理・運用BIM引渡し、別途工事などの維持管理・運用BIMデータの整備・引渡し
 - S7 : 維持管理・運用

BIM 施工における

標準活用事例シート



一般社団法人 日本空調衛生工事業協会

BIM 推進委員会 施工標準活用 WG

No. 01

01
施工計画

04
工程

05
現場

06
安

07
品質

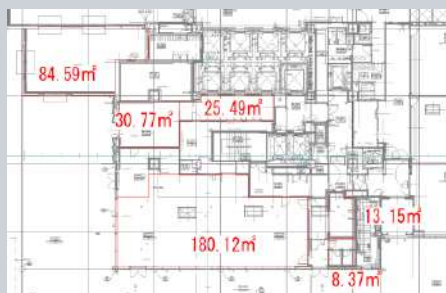
08
検

09
試運

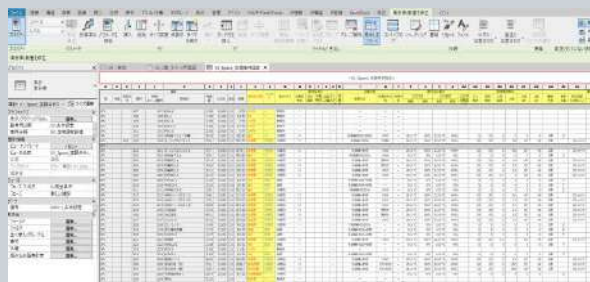
10
その他

建築プラン（室名、床面積、天井高さ等）連携による設計計算業務の簡素化

これまでは、建築図のプラン変更が発生した場合は、CADソフトで室面積を計測し、Excel計算書の書き換えを都度実施する必要あり



BIMの場合、プラン変更に伴う室面積の変更対応については、平面図の情報と室面積情報が一つのモデル内で管理ができるため、最新情報の反映が自動処理可能



【対応ソフト】●主利用 ○対応可能

対応ソフト	Revit	●	Rebro	○	T-fas
目的	建築プラン変更に伴う各種計算書修正の簡素化				
メリット	<ul style="list-style-type: none"> 平面図データと各種計算書のデータの整合性確保 プランが変更された際に、どこが変更になったかを確認可能 				
建築用途・規模	事務所ビル、12000㎡ (用途、規模問わず 大規模物件になるほど、高効果)				
前工程への課題・要望	顧客都合による部屋プランの大幅変更時に修正が若干複雑 (CAD+エクセルで実施するよりは、効率化は期待可能) ➡大幅なプラン変更に関しては、変更期限の事前設定が必要				
施工側の課題	更新頻度が高い場合に都度対応するのか、一定の期間をおいて対応するのかについてどのタイミングでどのように対応するかのルール設定を行う必要あり (都度対応すると業務が煩雑となり、一定期間をおくと不整合な情報が残る)				
工夫点・活用ツール	Rebroは建築データと非連動、サブコン側での入力(部屋・ゾーン設定)が必要				
備考					

水圧・満水試験におけるBIMモデルの活用

- ・配管水圧・満水試験をBIMモデルを利用し、帳票作成
- ・BIMデータとiPadを利用し、配管水圧・満水試験帳票を容易に作成
- ・配管属性を用いて撮影用黒板に自動入力、撮影後の帳票整理がほぼ無し



【対応ソフト】●主利用 ○対応可能

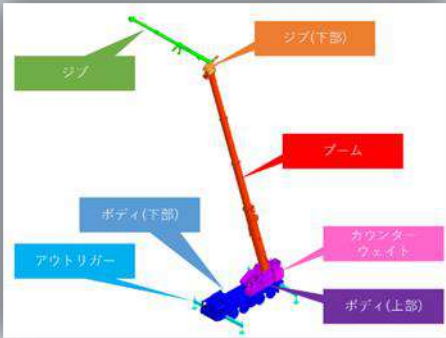
対応ソフト	Revit	○	Rebro	●	T-fas
目的	BIMモデルを使った水圧試験・満水試験帳票作成の効率化				
メリット	<ul style="list-style-type: none"> ・画面タッチで対象3D図面データを用意 ・配管属性(配管用途・系統等)を工事黒板に反映 ・その場で写真帳票(合否判断共)の作成が可能 ・3D化により、視認性が向上 				
建築用途 ・規模	事務所ビル(5,000㎡程度)				
前工程への 課題・要望	特に無し				
施工側の 課題	配管属性(系統及び配管仕様等)の入力が必要				
工夫点・ 活用ツール	活用ツール:CHEX-BIM(標準機能)				
備考	https://yslappsmedia.chex.jp/bim/				

搬入計画における点群データのBIMモデル変換・活用

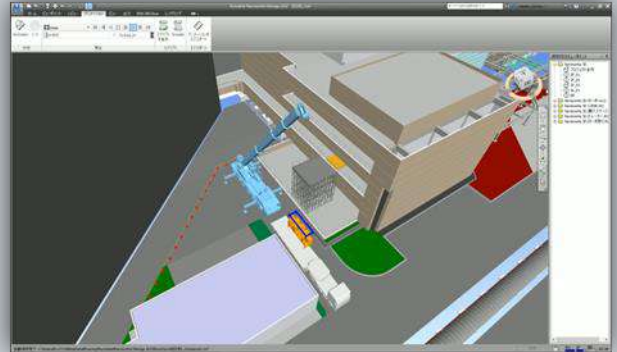
既設改修現場における大型機器の搬入に際し、点群・3Dモデル・アニメーションを用いた作業計画を検討



既設建屋を点群計測しInfiPointsとRebroにてモデリング



レッカーを各部材ごとに登録



Navisworksにてアニメーション作成

【対応ソフト】●主利用 ○対応可能

対応ソフト	Revit	○	Rebro	●	T-fas
目的	既設建屋内への大型機器搬入計画の説明資料の精度向上、効率化				
メリット	<ul style="list-style-type: none"> ・アニメーションを利用し、搬入計画内容を施主、施工サイドに確実且つ容易に伝達が可能 ・実際の現場環境を仮想化し、詳細な施工前確認や安全面のチェックが可能 				
建築用途・規模	熱源機械室・外部				
前工程への課題・要望	メーカー:可動可能なメーカークレーンモデルは、Revitモデルのみ ➡設備も搬入時に多用するので、設備BIMソフトにも対応可能となるようにメーカー、ベンダー両者の対応が必要				
施工側の課題	上記一連の作業ができる人材に限られており、人材育成が必要				
工夫点・活用ツール	活用ツール:Rebro:InfiPoints、Navisworks、LogiCapture Rebroにレッカーの各部材を登録、動作を確認しながらレッカー配置が可能				
備考	点群データのBIMモデルへの変換は内製				

No.04

01

施工

02

施工図

05

現場

06

安

07

品質

08

検

09

試運

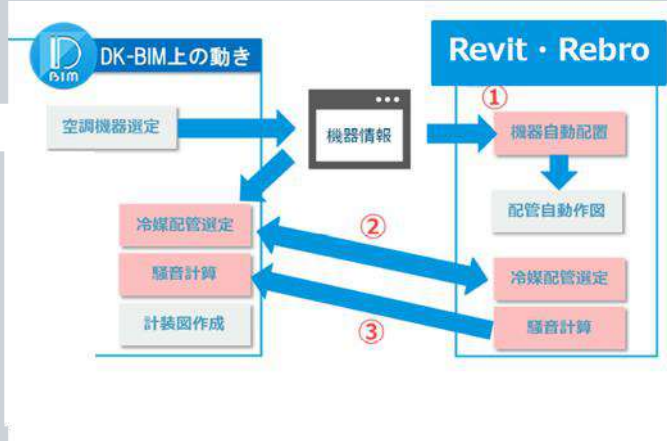
10

その他

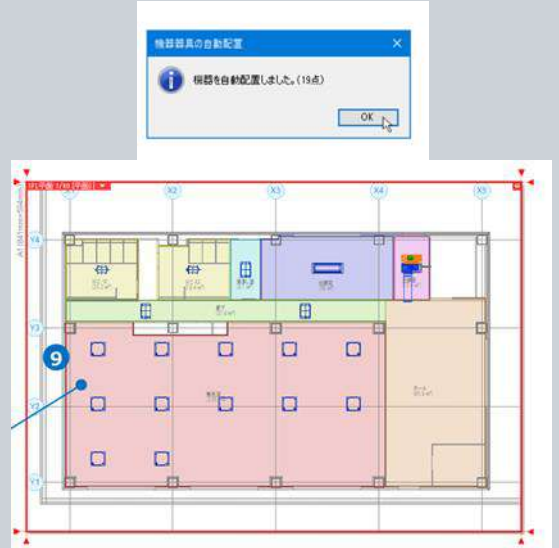
選定機器の自動配置

- ・選定計算をアプリケーション側で行うことで、選定機器を自動配置することが可能
- ・機器番号や系統情報等の情報入力を省力化
- ・下図はダイキンの例で三菱のソフトもあり、エアコン・換気送風機類で使用が可能
- ・ダイキンアプリには冷媒管選定の機能があり、サイズの見直し等も省力化可能

簡易フロー



配置例

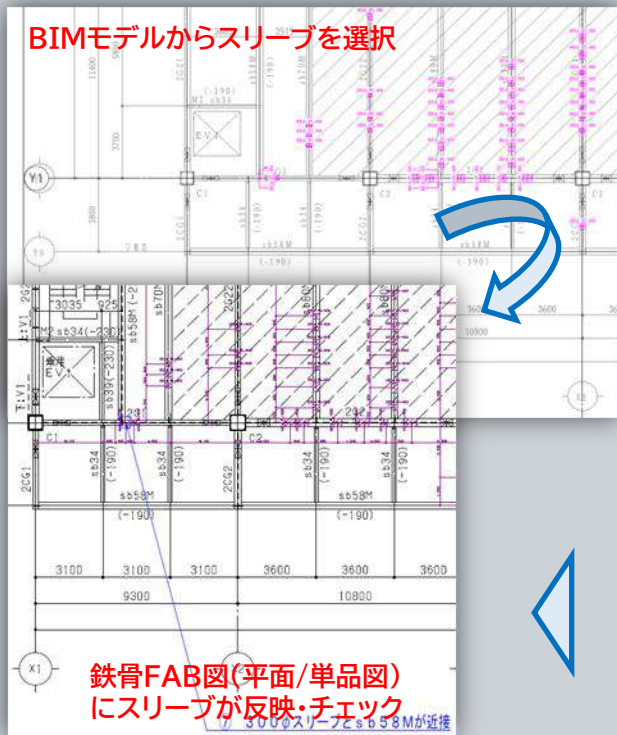


【対応ソフト】●主利用 ○対応可能

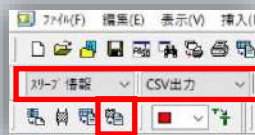
対応ソフト	Revit	○	Rebro	●	T-fas
目的	<ul style="list-style-type: none"> ・3Dモデルの使用による機器情報入力の簡略化及び高精度化 ・機器配置に掛かる作業時間の省力化 				
メリット	<ul style="list-style-type: none"> ・入力情報が多くなりがちな機器の基礎情報入力が不要 ・CAD上で1台ずつ機器を配置するよりも圧倒的に省力化が可能 ・ダイキンや三菱のアプリを使用することで機器番号や系統情報も引継ぎ可能 				
建築用途・規模	特に制限はないが、具体案件の情報入力(用途、面積)が必要				
前工程への課題・要望	<p>機器選定をする側(設計事務所や設計協力する会社)が機器選定の計算様式を統一しないと施工側は「自動配置」のみ利用したい場合にも機器選定に情報入力が必要になる手間が発生</p> <p>➡機器選定をする側が選定支援アプリケーションを利用し、選定データを受領するというのが最もシームレスであるが、機器選定をする側の都合による可否もあるため、機器表に機器の型番が記載されていれば、自動配置データ用の取込データ作成は可能</p>				
施工側の課題	施工者側は自動配置される機器と実際に据え付けられる機器に相違が無いことを確認する手間が発生➡対策は要検討				
工夫点・活用ツール	<p>活用ツール:DK-BIM、MEL-BIM(Revitは未対応)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・機器の自動配置と系統の振り分け機能が連動 ・配管、ダクトの系統振り分けも省力化 				
備考	メーカー側アプリケーション、メーカー提供のBIMモデルのバージョンの更新がズレてしまった場合には一部機能が使用不可				

鉄骨スリーブCSVデータによる鉄骨FABとの調整

鉄骨スリーブ情報をCSV出力にてFAB図へ反映 (KAPシステム※の利用)

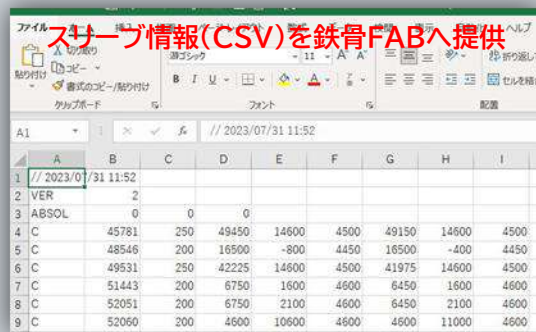


【Tfas】



スリーブCSV出力機能を利用

【Rebro】

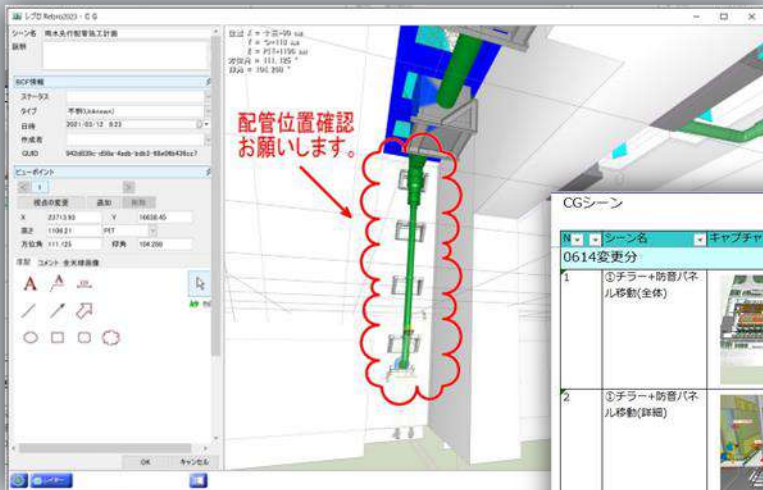


【対応ソフト】●主利用 ○対応可能

対応ソフト	Revit	○	Rebro	●	T-fas	○
目的	鉄骨スリーブ情報(T-fas/Rebro)をCSVにてFAB連携し、効率化・不整合を削減					
メリット	<ul style="list-style-type: none"> スリーブのサイズ/位置情報をCSV出力(テキスト化)で情報提供するため、FAB提出用のスリーブ図作成の手間(寸法/傍記の配置等の体裁調整)の削減 FAB側での作図省力化/不整合の削減 					
建築用途・規模	研究施設、研修施設等複合施設 約23,500㎡					
前工程への課題・要望	<ul style="list-style-type: none"> 建築側のモデル精度が低い(継手・頼杖等の入力無し)ためスリーブ検討の手戻りが発生 <ul style="list-style-type: none"> ➡FAB鉄骨BIMモデルの早期作成(詳細情報(ジョイント位置/補助部材等)の反映) 鉄骨スリーブ配置条件・耐火被覆材仕様(湿式/パイロンバリア等)の確定 タワークレーン設置に伴う仮設対応(鉄骨補強/スリーブ配置の可否)の早期決定 					
施工側の課題	検討不足による調整作業の手戻り ➡鉄骨スリーブ配置条件がクリアしていることを確認(納まり検討を完了させる)					
工夫点・活用ツール	活用ツール:※KAPシステム(鉄工所発の鉄骨専用CAD/鉄骨構造物の自動作図ツール) BIMモデル上で梁貫通可能領域が見える化し、スリーブ配置チェック(Rebro機能)					
備考						

納まり調整業務における3Dビューの活用

3Dビュー(シーン登録・BCFファイル)を活用したチェックバック指示・打合せ



CGシーン		2023/7/				
N	シーン名	キャプチャ	日時	BCFステータス	ステータス	作成者
0614変更分						
1	①チラー+防音パネル移動(全体)		2023/6/15 13:04	不明(Unknown)	進行中(Open)	
2	①チラー+防音パネル移動(詳細)		2023/6/15 13:20	不明(Unknown)	進行中(Open)	
3	②バイパス部 ファインフロア上展開→ファインフロア下展開(1)		2023/6/15 13:27	不明(Unknown)	進行中(Open)	
4	②バイパス部 ファインフロア上展開→ファインフロア下展開(2)		2023/6/15 13:52	不明(Unknown)	進行中(Open)	

3Dビューのシーン登録を Excelリストで出力可能 →

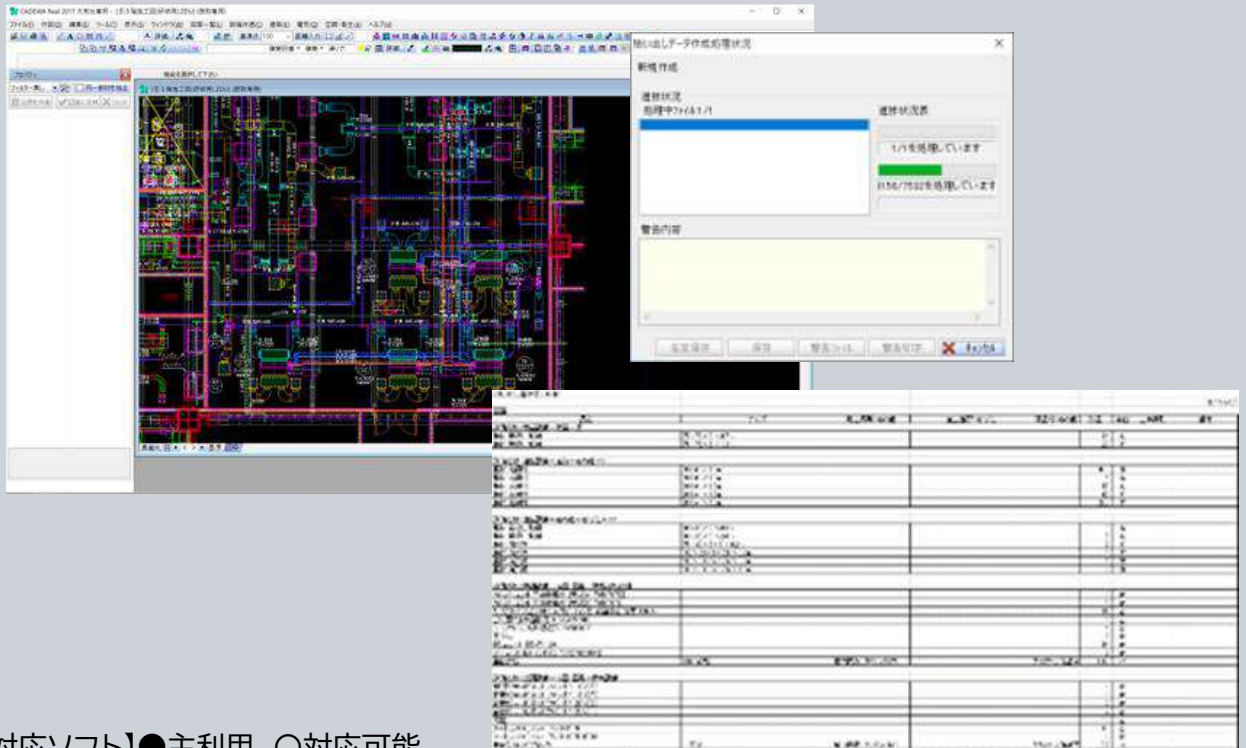
【対応ソフト】●主利用 ○対応可能

対応ソフト	Revit	○	Rebro	●	T-fas
-------	-------	---	-------	---	-------

目的	3Dビューを活用した調整事項の伝達、履歴管理を行い調整業務の効率化
メリット	<ul style="list-style-type: none"> ・打合せの効率化、説明資料(図面)作成の省力化 ・作図者への修正指示など情報共有・伝達の円滑化(従来の平面断面での説明に比べて、3Dビューは視覚的に指示でき伝わりやすい)
建築用途・規模	データセンター 約8,580㎡
前工程への課題・要望	<ul style="list-style-type: none"> ・ゼネコン側の建築BIMモデルの更新遅延により設備ルートが確定しない ▶BIMモデルが常に正となる運用(打合せ調整事項の随時反映・データ更新) ・設計/監理者/ゼネコンなどPJ関係者が、クラウド(CDE)上で閲覧・チェックする環境・運用方法の構築
施工側の課題	<ul style="list-style-type: none"> ・フルBIMでのモデル入力を行う手間の増加(3D部材での入力/表現)▶対策は要検討 ・説明内容に応じた詳細度(LOD)の調整▶機器/器具等の形状表現の調整が必要
工夫点・活用ツール	<ul style="list-style-type: none"> ・3Dビューシーン登録のマークアップ機能で雲マークやコメントを加筆 ・リスト表示(Excel/PDF出力)により課題管理への活用も可能 ・図面マーカー機能により関係者間でのコメント記入・ステータス管理も可能 ・活用ツール:Navisworks(Revitの場合)
備考	Rebroビューアーでの対応(閲覧・コメント加筆)も可能

拾い集計機能の活用

施工図データから機器、配管、ダクト等の部材情報より用途や図面毎に拾い出しCSVやExcel形式で出力し集計、発注表等の様々な帳票に編集し活用



【対応ソフト】●主利用 ○対応可能

対応ソフト	Revit	○	Rebro	○	T-fas	○	CADEWA	●
目的	機器、部材数量の拾い出し、集計業務の省力化							
メリット	<ul style="list-style-type: none"> ・拾い出し、集計業務時間の短縮 ・Excel帳票類への2次利用による省力化効果(発注、予算、出来高管理等) 							
建築用途 ・規模	一般事務所ビル							
前工程への 課題・要望	特になし							
施工側の 課題	<ul style="list-style-type: none"> ・共有形式データの拾い出し精度向上 ・属性情報入力ルールの関係者共有と引継ぎ ・未定義部材の振り分けと集計ルールの共有 ・重複データの整理 							
工夫点・ 活用ツール	自社原価管理帳票とのコード連携							
備考								

静圧計算に活用し省力化

- ・制気口に風量/流体方向を入力すれば、経路毎に自動で風量を合算
- ・専用機能を利用することで、Rebro上で自動計算/帳票作成が可能

The screenshot displays the Rebro software interface. On the left, a tree view shows a duct network with sections A-B, B-C, and C-D. The main window shows a detailed duct layout with flow directions and pressure loss calculations. A table titled '空気調和設備 ダクトの算定' (Air Conditioning Equipment Duct Calculation) is overlaid on the right, showing duct resistance calculations for various duct types and sizes.

区間	種類	風量 (m³/s)	ダクト寸法 (mm)	計算係数		変換係数 (Pa/m)	長さ (m)	抵抗 (Pa)	抵抗計 (Pa)	備考
				前	後					
A-B	ダクト	0.450	7.7	850 × 400	33.37	1.58	105.48	148.14	20.00	128.14
	ダクト	0.450	7.7	850 × 400	33.37	1.00	105.48	105.48	0.00	105.48
	ベンド	0.450	7.7	850 × 400	33.37	0.36	105.48	12.81	0.00	12.81
	ダクト	0.450	7.7	850 × 400	33.37	0.20	105.48	7.11	0.00	7.11
B-C	ダクト	0.450	7.7	850 × 400	33.37	0.28	105.48	4.82	0.00	4.82
	ダクト	0.450	7.7	1150 × 650	33.37	0.15	105.48	5.14	0.00	5.14
	ダクト	0.450	7.7	1150 × 650	33.37	0.15	105.48	5.14	0.00	5.14
C-D	ダクト	0.450	7.7	1150 × 650	33.37	0.15	105.48	5.14	0.00	5.14
	ダクト	0.450	7.7	1150 × 650	33.37	0.15	105.48	5.14	0.00	5.14
	ダクト	0.450	7.7	1150 × 650	33.37	0.15	105.48	5.14	0.00	5.14

【対応ソフト】●主利用 ○対応可能

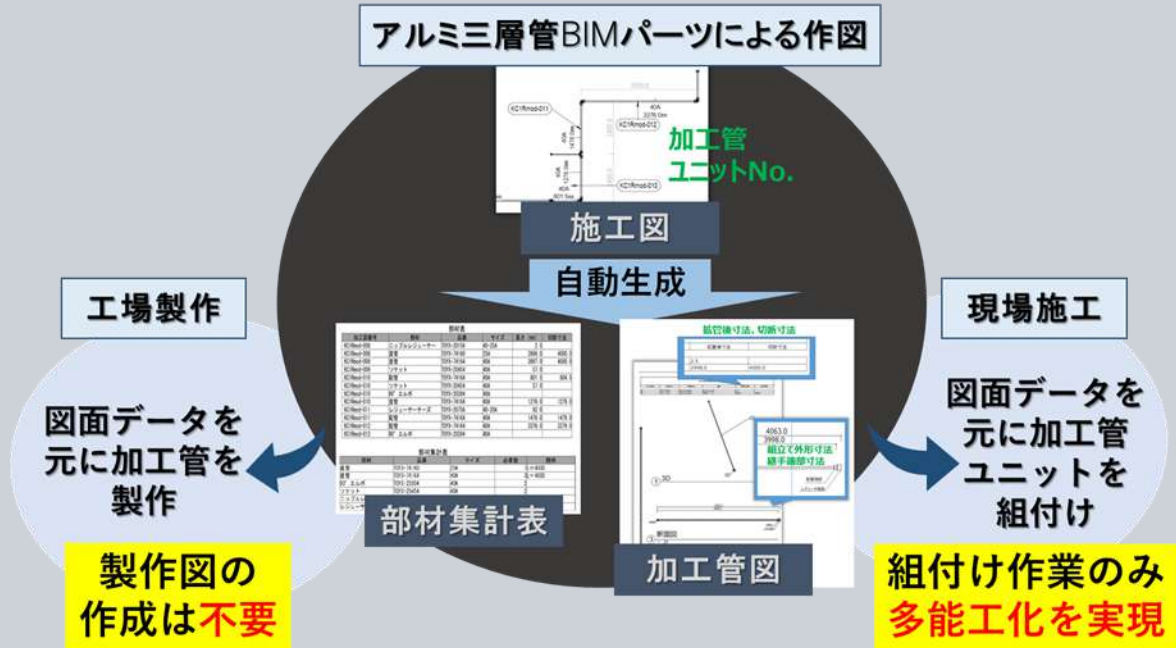
対応ソフト	Revit	○	Rebro	●	T-fas
目的	静圧/揚程計算(計算書作成)の省力化				
メリット	<ul style="list-style-type: none"> ・BIMモデル(制気口/ダクト)に風量/流れ方向を入力すれば、簡単に静圧確認が可能 ・情報が正しく入力されれば、計算書作成の省力化が可能 ・計算リスト上の部材を選択すると図面上の部材がハイライトされるため確認が容易 				
建築用途・規模	事務所ビル/30階建て/140,000㎡				
前工程への課題・要望	<ul style="list-style-type: none"> ・あらかじめ設計者がBIMモデルにて計算をしておけば、データの引継ぎ利用が可能 ・主要経路についても、設計者が他設備と空間調整を行う必要あり 				
施工側の課題	<ul style="list-style-type: none"> ・風量変更が生じた場合などは、属性情報(風量)を手作業で修正する手間が発生 ➡対策は要検討 ・基準に無い継手(抵抗係数/相当長)は、別途手入力する必要あり ➡対策は要検討 				
工夫点・活用ツール	特に無し				
備考					

No.09

- 01
施工
- 02
施工
- 03
発注管理
- 04
現場
- 05
安
- 06
品質
- 07
検
- 08
試運
- 09
その他

BIMデータから配管加工図を自動作成

- ・特殊配管の部材パーツを作成し、そのパーツで施工図を作成
- ・プレハブ加工管の部材集計表と加工管図の自動生成に活用



【対応ソフト】●主利用 ○対応可能

対応ソフト	Revit	●	Rebro	○	T-fas
目的	特殊配管のプレハブ加工発注業務の効率化				
メリット	<ul style="list-style-type: none"> ・図面データと資材発注管理の整合性を確保 ・BIMソフトへのアドイン組込みによる加工管図の簡易生成 				
建築用途 ・規模	研究施設、12,000㎡				
前工程への課題・要望	<ul style="list-style-type: none"> ・顧客やゼネコンに対して、特殊配管採用の可否を早期に実施しないと、計画が進められない ➡施工計画、施工要領書を定型化し、採用予定の現場では計画時の早期合意を図ることが必要 				
施工側の課題	<ul style="list-style-type: none"> ・標準品でない配管材の場合、BIMパーツを0から作成する必要あり ➡原則、部材を標準化し、パーツを組み合わせることで実施可能なシステムを構築 ・加工管会社の製造技術に応じて、加工種類等の組み合わせ調整が必要 ➡製造技術の標準化と実施例の増加による対応可能な加工管会社の拡大が必要 				
工夫点・活用ツール	加工管図の自動生成は、BIMソフト(Revit)へのアドインツール組込み				
備考	アルミ三層管のプレハブ加工のBIMモデルは作成したが、実物件での利用は未実施				

部材情報を資材コードとリンクし発注業務に活用

- ・代理店がメーカー発注時に使用する部材コードをリスト化してもらい、BIMデータへリンク
- ・部材名称ではなく、部材コードで資材手配

カスタム(オータケ...

型式記号 SE-VLP-VA

用途 上水VA

材料 サブセット 鋼管(SGP-VA)+ねじ
材料名 水道用硬質塩化ビニルライニング鋼管
材料の略号 SGP-VA

サイズとルート

サイズ 40A
基準フロア B1FL
シャフト 1/4inch
高さ 2650 mm
天端高さ 2674.3 mm
下端高さ 2625.7 mm
天端高さ(保温含...) 2694.3 mm
下端高さ(保温含...) 2605.7 mm
勾配 0
長さ(実長) 2000 mm
長さ(芯々) 2043.5 mm
長さ(芯々・モジュ...) 2043.5 mm
流れ方向の表示

断面記号の表示

部材情報

名称 SUS製フレキシブルジョイント(フランジ10K)

メーカー名

規格

略号

絶対精度[mm]

内径[mm]

定尺長さ[mm]

単位重量[kg/m]

重量[kg]

部材コード表

Rebro部材名(汎用)	型式記号	別途必要情報
ボール弁(ねじ込み形)レバー操作式	VLCSN	サイズ
仕切弁(ねじ込み形)	10G-CN	サイズ
逆止弁(ねじ込み形)スイング式	10C-CN	サイズ
ボール弁(ねじ込み形)レバー操作式	VLYSN	サイズ
仕切弁(ねじ込み形)	B10GN	サイズ
逆止弁(ねじ込み形)スイング式	B10CN	サイズ
ボール弁(ねじ込み形)レバー操作式	BCB	
仕切弁(ねじ込み形)	BOG	
逆止弁(ねじ込み形)スイング式	BCC	
ボール弁(ねじ込み形)レバー操作式	VU3	サイズ
逆止弁(ねじ込み形)スイング式	S10SG	サイズ
仕切弁(ねじ込み形)	S10SG	サイズ
Zlok継手用ゲートバルブ	VZS	サイズ
	VZSH	サイズ
	VZB	サイズ
	VZBH	サイズ
逆止弁(フランジ10K)スモレンスキ式	I-SM	サイズ

名称	型式記号	型式記号	サイズ・板厚	面層寸法	定尺長さ[mm]	長さ(実長)(合計)	個数(合計)
SUS製フレキシブルジョイント(フランジ10K)	Z-3000		20		300		2
仕切弁(ねじ込み形)	10G-CN		20				2
屋内用管端防食継手 10Kフランジ		PQWK-F10K	20				2
屋内用管端防食継手 エルゴ		PQWK-L	20				23
屋内用管端防食継手 ソケット		PQWK-S	20				4
屋内用管端防食継手 ニップル (マレプル製)		PQWK-NI	20				3
重いチーズ		PQWK-T	25×20				1
重い絶水栓エルゴ		PQWK-ZCL	20×15				1
水道用硬質塩化ビニルライニング鋼管(屋内用)	SE-VLP-VA		20A		4,000	41924.5	11
絶縁ガスケット(10K)	#9010-A-5		20A				4

【対応ソフト】●主利用 ○対応可能

対応ソフト	Revit	○	Rebro	●	T-fas
目的	代理店における資材発注の効率化と発注ミスの低減				
メリット	<ul style="list-style-type: none"> ・代理店が作成した部材コード表をリンクするだけなので、サブコン側の負荷低減 ・代理店側も資材発注ミスの低減を図ることが可能 ・代理店→サブコン担当者への問い合わせが減少 				
建築用途・規模	建物用途/床面積を記載				
前工程への課題・要望	代理店側が部材コードによる発注を2次利用(自動化)しなければ、タスク削減につながらない				
施工側の課題	作図ルールを取り決めが必要(弁類等は品目特定に諸条件が必要)				
工夫点・活用ツール	B材の単価もリンクすることが可能				
備考	現状は、こちらが部材コード(CSV)で手配しても、代理店側が手入力での発注対応				

アイソメ図・集計表を作成し、メーカー発注に活用

BIMデータよりアイソメ図・拾い集計表を自動作成 ➡加工管メーカーへデータ提供

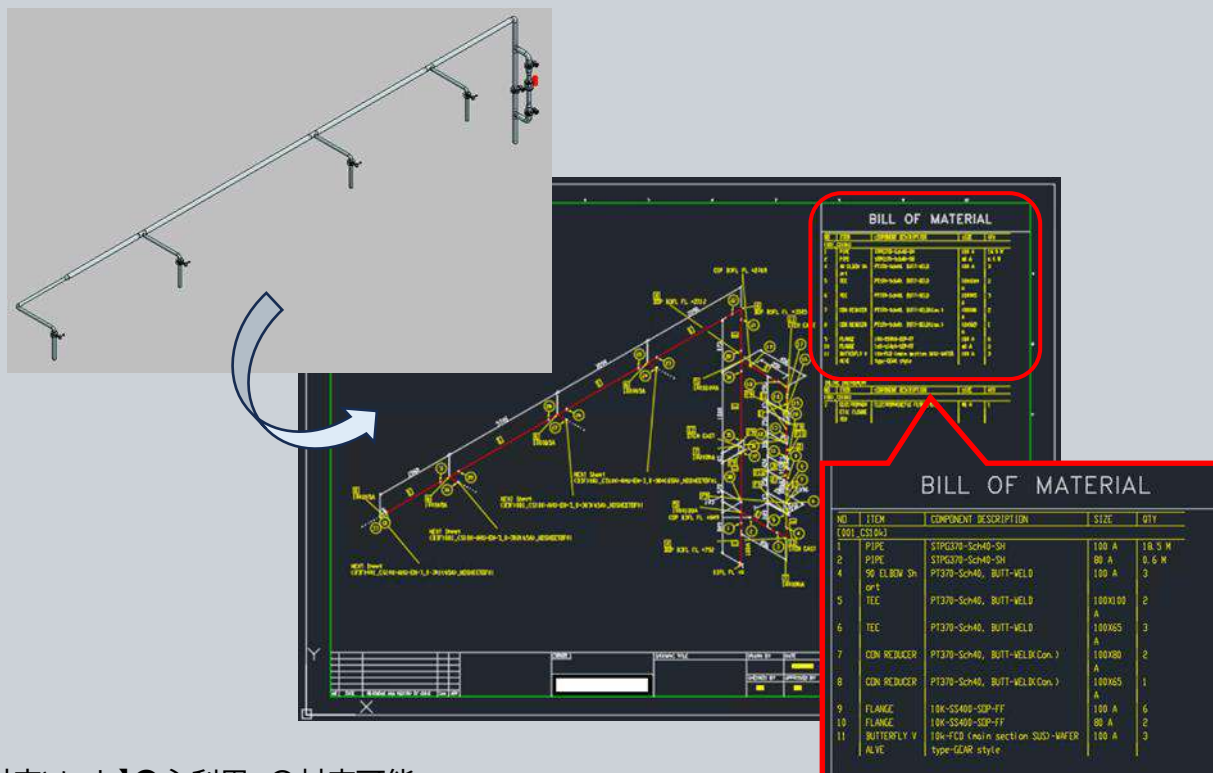
名称	規格	数量	単位	備考
配管				
フレック(空調)				
配管用炭素鋼管(白)	20A	2732	mm	
	25A	1415	mm	
普通管(空調)				
配管用炭素鋼管(白)	10A	128	mm	
	20A	895	mm	
	25A	2888	mm	
配管用ステンレス鋼管 Sub100	15A	11	mm	
	25A	5872	mm	
排熱温水(通)				
配管用ステンレス鋼管 Sub100	15A	22	mm	
	25A	456	mm	
	20A	28	mm	
	50A	824	mm	
	65A	35	mm	
	80A	5327	mm	
	100A	2197	mm	
配管用ステンレス鋼管 Sub40	10A	895	mm	
加圧給水				
水道用耐塩酸化ビニルライニング鋼管(屋内外用)	15A	220	mm	
	20A	5379	mm	
	25A	4879	mm	
	32A	8779	mm	
配管用炭素鋼管(白)	10A	1586	mm	
	15A	72	mm	
	20A	547	mm	
水				
水道用耐塩酸化ビニルライニング鋼管(屋内外用)	20A	7542	mm	
	25A	3752	mm	
	25A	899	mm	
継手				
フレック(空調)				
鋼管継手(白)				

【対応ソフト】●主利用 ○対応可能

対応ソフト	Revit	○	Rebro	●	T-fas
目的	加工管発注業務の省力化				
メリット	<ul style="list-style-type: none"> ・施工図のデータをアイソメ図としてそのまま使えるので、加工図との不整合なし ・加工管メーカーの省力化にもつながり、納期も短縮可能 				
建築用途・規模	事務所ビル/30階建/140,000㎡				
前工程への課題・要望	特に無し				
施工側の課題	加工管メーカーがBIM対応(Rebro利用)していないとメリットが少ない ➡Rebro対応していないメーカーには、ifc+dxgでのデータ提供となる				
工夫点・活用ツール	バルブ等、加工管以外の部材発注にも活用可能				
備考	アイソメ図の寸法記入など加筆作業の自動化を期待				

BIMモデルから配管スプール図を自動作成

配管モデルからスプール図(アイソメ図)を作成、部材リストも自動生成

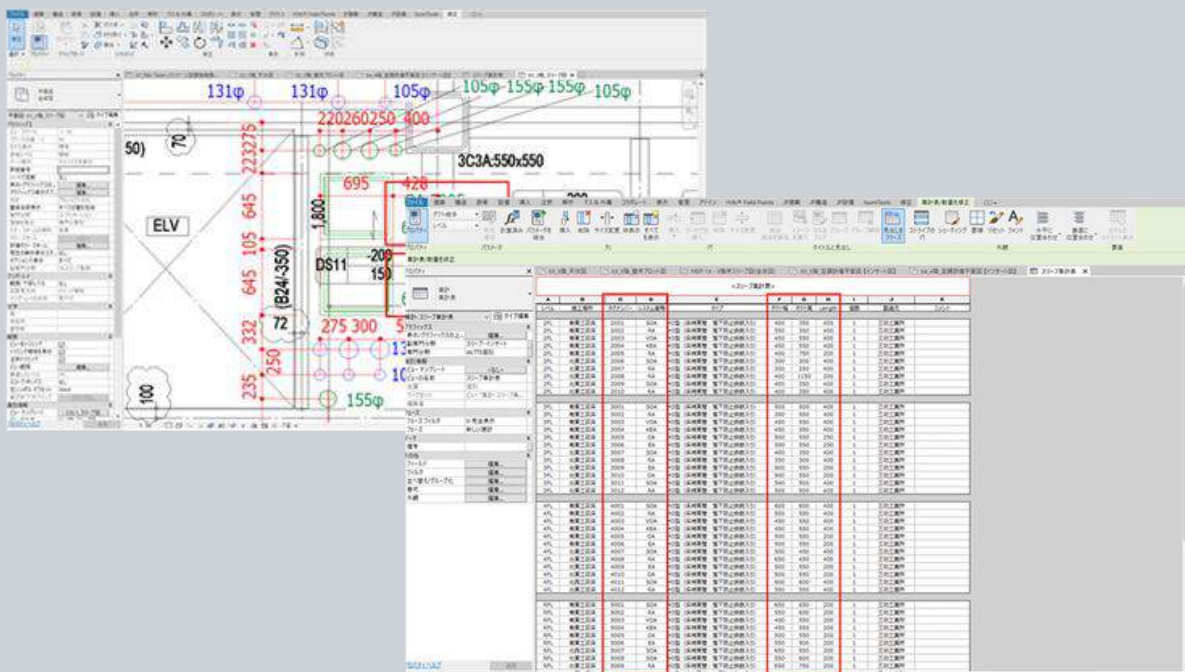


【対応ソフト】●主利用 ○対応可能

対応ソフト	Revit	●	Rebro	○	T-fas
目的	アイソメ・加工図作成の省力化				
メリット	<ul style="list-style-type: none"> モデルから直接アイソメ図が生成されるため、不整合なし モデルが変更になっても出力し直すことですぐに図面作成が可能 				
建築用途・規模	工場・プラント/18,000㎡				
前工程への課題・要望	<ul style="list-style-type: none"> 承諾者の鉄骨からの支持方法(ピースなど)・設置場所及び架台の早期確定 設計/監理者/ゼネコンなどのPJ関係者が、課題の早期決定及び承諾 				
施工側の課題	<ul style="list-style-type: none"> 配管製作に必要な情報(管種・バルブの面間(メーカーの早期確定)・架台など)を正確に配管工事会社へ伝達→施工要領書・工種別施工計画書の早期作成 取り合い調整済みの施工図(BIMモデル)の早期作成 				
工夫点・活用ツール	Revitのアドインツール「Ez-ISO」を使用(有料)				
備考	「Ez-ISO」 https://apps.autodesk.com/RVT/en/Detail/Index?id=161751688112718887				

スリーブ・インサート集計表の作成

- ・施工図データからインサート図、スリーブ図を作成し、情報利用
- ・作成しているモデルの表示設定を行い、モデル内からスリーブ図を作成
- ・また、作図と同時に集計表を自動生成し、発注や施工の管理に活用



【対応ソフト】●主利用 ○対応可能

対応ソフト	Revit	○	Rebro	○	T-fas
目的	<ul style="list-style-type: none"> ・インサート、スリーブの施工に関する業務フローの簡略化 ・スリーブ、インサートの集計表機能を利用し、発注業務の省力化 				
メリット	<ul style="list-style-type: none"> ・施工図(施工モデル)変更に対して、リニアなインサート、スリーブ図の変更が可能 ・インサート、スリーブ一覧表作成の業務削減 ・スリーブ・インサート集計表機能の利用で拾い業務の省力化・正確性の向上 ・設計変更はBIMデータの変更でタイムリーに対応可能 				
建築用途・規模	用途、規模問わず (実施物件は、一般事務所ビル 15階建て)				
前工程への課題・要望	顧客による室諸元決定の遅延により、ルート及びサイズが決定できない ▶想定室諸元表を早期作成し顧客との合意を図り、設計変更期限の厳守を依頼する必要あり				
施工側の課題	モデルの情報を一覧表として表示できるようなフォーマットの作成が必要				
工夫点・活用ツール	インサートを使用するダクトや配管の流体、管種、サイズを合わせて一覧表に記載することでインサートの種別やサイズを判別可能				
備考					

部屋毎の資機材リスト作成

Rebroの各部材のプロパティに部屋名を入力することで部屋毎の部材が抽出可能

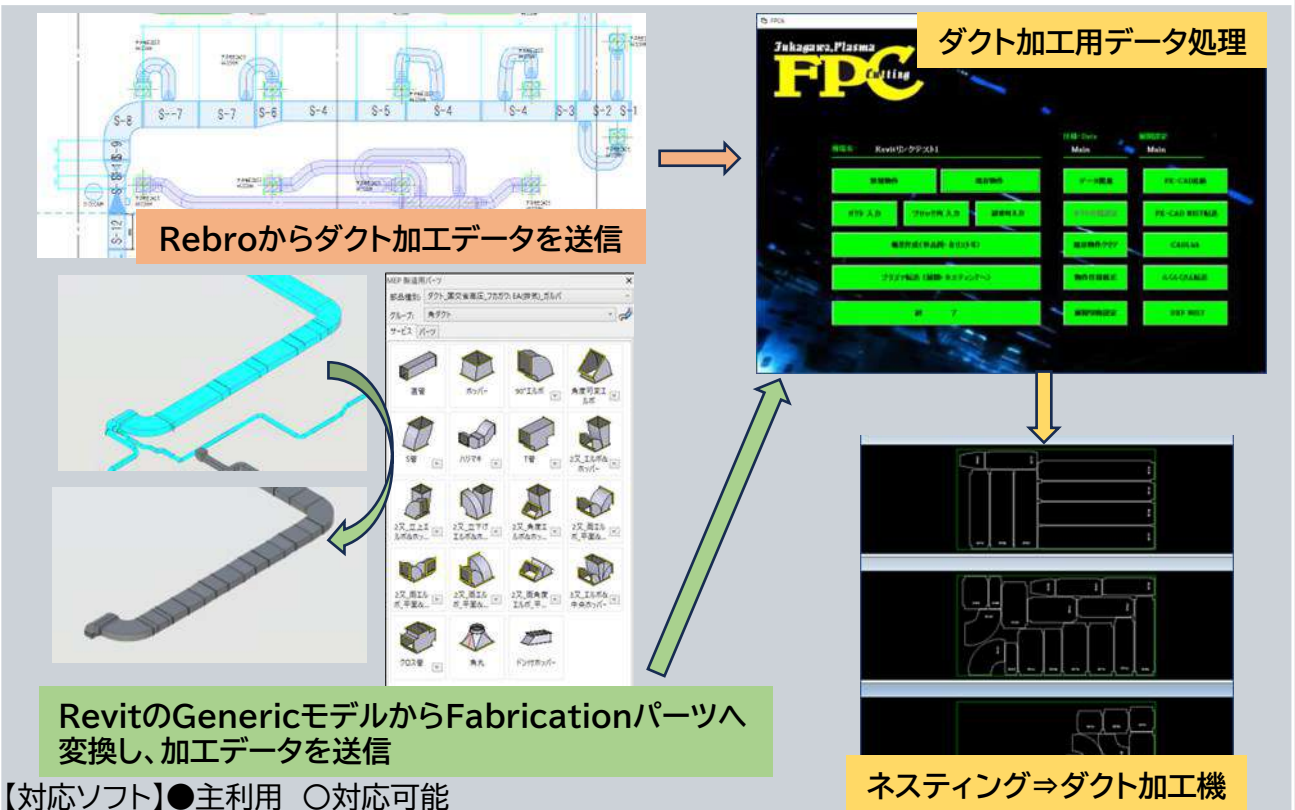
部屋名「購買受付」にてフィルタ

Rebroから出力したエクセルデータ

【対応ソフト】●主利用 ○対応可能

対応ソフト	Revit	○	●	Rebro	●	T-fas
目的	部屋毎の資機材リスト自動作成による発注リスト等に活用					
メリット	部材が部屋名を認識していることで部屋毎の資材の拾い・発注が可能					
建築用途・規模	地上45階 地下3階 延床面積:265,088㎡ 用途:事務所・店舗 工事範囲:地下3階～6階事務所(9フロア)					
前工程への課題・要望	発注者・設計者の設計変更により、部屋情報(部屋名、レイアウト、設備)が未決 ➡建築プラン、設備内容の早期決定が必須					
施工側の課題	建築プラン、設備内容確定の上、部屋名データ入力作業が必要 ➡設計変更は手戻りとなるため、早期決定を依頼 ➡作図ルールとして部屋名入力を周知					
工夫点・活用ツール	部屋の登録は手間はかかるが、この表以外にも必要用途を模索中 例:機器表、制気口リスト、風量測定表等					
備考						

BIMモデルからダクト加工機械へデータを渡す (ファブリケーション)

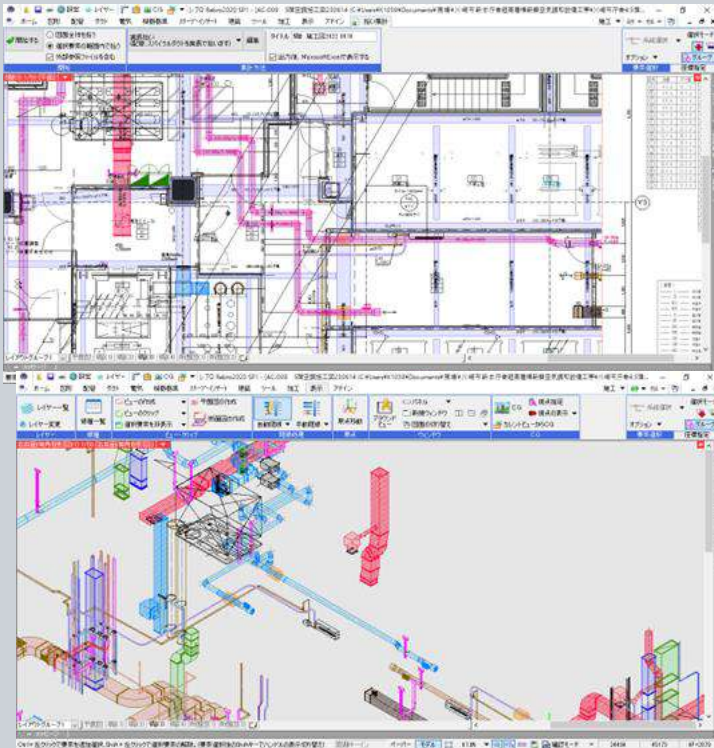


【対応ソフト】●主利用 ○対応可能

対応ソフト	Revit	●	Rebro	●	T-fas	CADEWA	○
目的	ダクト工事会社で作成していたダクト管割・単品図などをBIMモデルから作成し、直接ダクト加工機械へデータ連携						
メリット	<ul style="list-style-type: none"> ・手作業での単品図作成などの手間を省略 ・製作に必要な情報をBIMに持たせることによりデータ連携が可能 ・入力ミス・単品図作成ミスなどによる手戻り防止 						
建築用途・規模	<ul style="list-style-type: none"> ・レーザーおよびプラズマ加工機で加工できるダクトであれば、すべて対応可能（塩ビダクトは鉄板に形状をマーキングすることのみ可能） ・事務所、工場、研究施設、スポーツ施設で実施済み 						
前工程への課題・要望	<ul style="list-style-type: none"> ・施工要領書・工種別施工計画書の早期作成及び承諾 ・設計/監理者/ゼネコンなどのPJ関係者が、使用材料・工法などの仕様を早期に承諾 						
施工側の課題	<ul style="list-style-type: none"> ・ダクト製作に必要な情報（仕様・板材質・工法・ハゼの種類など）を正確にダクト工事会社へ伝える（施工要領書・工種別施工計画書の早期作成） <ul style="list-style-type: none"> ➡変更のない、取り合い調整済みの施工図（BIMモデル）が必要 ・ダクト工事会社が該当のBIMツール（Revit・Rebroなど）を所持していない場合 <ul style="list-style-type: none"> ➡ダクト管割の位置はサブコン側での入力が必要 						
工夫点・活用ツール	<ul style="list-style-type: none"> ・CDE環境で情報の連携を取ればさらに効率化が望める ・ダクト加工機メーカー「フカガワ」の加工機で対応可能 ・加工機へのデータ連携については、Revit及びRebroで対応可能 						
備考							

ダクト・管材の集計表・アイソメをプレカット加工手配に活用

- ・施工図データからアイソメ図の作成
- ・データより拾い表の自動作成



集計表

5階 施工図2022 0818

名称	数量	単位	標準	備考
ダクト				
外装				
高級フランジダクト				
直管継手	0.0mm	22	個	
エルボ	0.0mm	88	個	
T	0.0mm	30	個	
CD	7.0mm	43	個	
内装フランジダクト				
直管継手	750φ	725	個	φ15.0mm
エルボ	250φ	1822	個	φ15.0mm
T	250φ	852	個	φ15.0mm
CD	300φ	23628.8	個	φ15.0mm
CD	400φ	195	個	φ15.0mm
ダクト継手				
外装				
エルボ	200	22	個	φ15.0mm
T	200	4	個	φ15.0mm
CD	300	5	個	φ15.0mm
CD	250 × 200	2	個	φ15.0mm
T	300 × 200	1	個	φ15.0mm
T	300 × 200	2	個	φ15.0mm
T	200	1	個	φ15.0mm
VL	200	2	個	φ15.0mm
継手継手	200	2	個	φ15.0mm
継手	200	2	個	φ15.0mm
ダクト器具				
外装				
センター(標準なし)	500 × 850 × 500H	1	個	
ボックス(標準なし)	2000 × 1200 × 2500H	1	個	
CD	200φ × 100L	2	個	
CD	200φ × 200L	1	個	

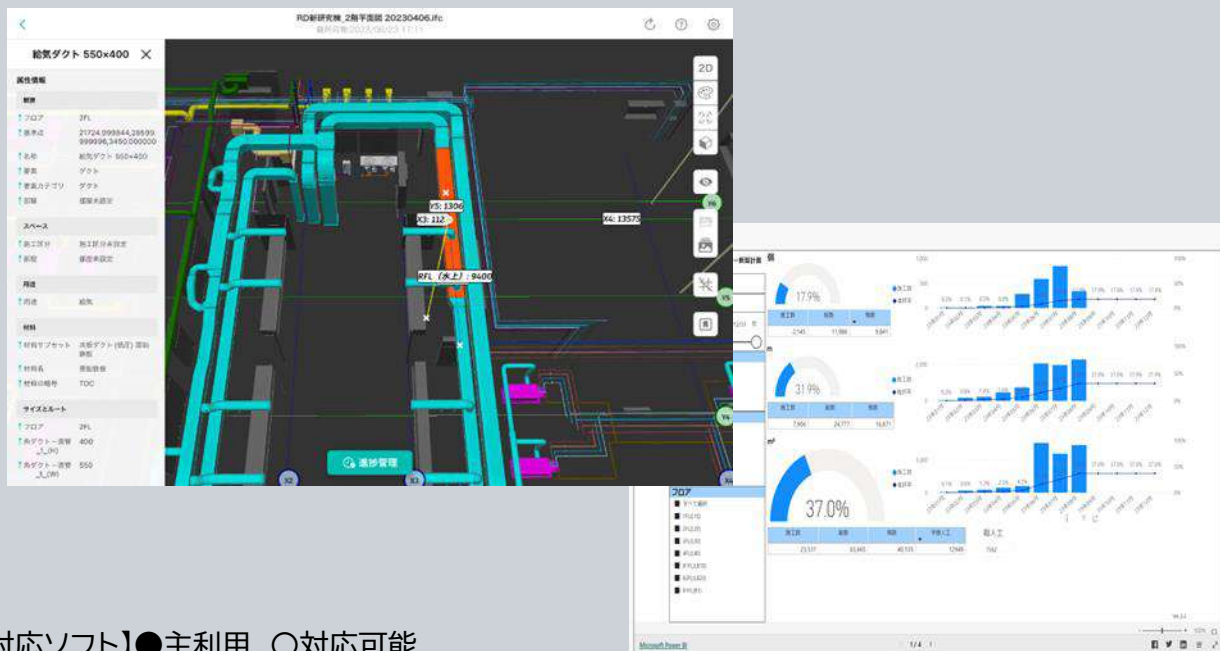
1/3

【対応ソフト】●主利用 ○対応可能

対応ソフト	Revit	○	Rebro	●	T-fas
目的	プレカット加工のチェック・手配の業務を集計表・アイソメを活用して省力化				
メリット	<ul style="list-style-type: none"> ・標準継ぎ手、直管(切管も含め)手間がかからず拾いが可能 ・プレハブメーカーの作図時間が短縮される事により、納期も短縮される 				
建築用途・規模	事務所ビル/30階建/140,000㎡				
前工程への課題・要望	設計監理、ゼネコンなどの関係者が設計変更内容を確定し、早期に施工図を作成できる環境の構築				
施工側の課題	<ul style="list-style-type: none"> ・標準納まりが出来ない継ぎ手の確認が困難。→対策は要検討 ・直管部の長さ確認は、各々の配管データにより確認できるが、手間が発生 →対策は要検討 ・差し込み部のオス・メスの判断や特注表示が出来れば発注に手間が不要 →対策は要検討 ・ダンパーの向きは、自動で表示不可→対策は要検討 				
工夫点・活用ツール	納まりが厳しいところは、エルボの角度・直管の長さ等を自由に作って、図面作成→確認→発注対応				
備考					

iPad上の3Dモデルを活用した進捗管理・納品管理

- ・BIMデータを利用してiPad上で3D表示、情報閲覧、進捗管理、納品管理等を行うことが出来る施工管理ツール
- ・また、Rebroと連携して進捗管理データをカスタムプロパティに取り込むことが可能



【対応ソフト】●主利用 ○対応可能

対応ソフト	Revit	○	Rebro	●	T-fas	○	CADEWA	○
目的	<ul style="list-style-type: none"> ・納品管理、出来高管理の省力化 ・図面情報・施工進捗・資機材納品をiPadツールで業務省力化 							
メリット	<ul style="list-style-type: none"> ・iPad上で3D、属性情報、機器仕様が閲覧可能 ・iPad上で3D部材に触れ色塗りすることにより進捗登録を容易に行い、情報共有可能 ・iPad上の3D部材の表示色で発注状況を確認することにより、二重発注や発注漏れを防止 							
建築用途・規模	研究所、2階建							
前工程への課題・要望	<ul style="list-style-type: none"> ・現場内でのデジタルツールと連携したBIMの活用では適正な強度の通信環境が整っていないと、有効に活用できない ・他仮設同様に元請け業者にて通信環境の計画的な整備が必要 							
施工側の課題	<ul style="list-style-type: none"> ・CAD入力ルールの整備及び周知が必要（モデルの作成、編集のルール、データ容量制限に合わせた、分割ルール等） ・進捗入力の手間を削減するため、複数人で合理的に行う手法 							
工夫点・活用ツール	<ul style="list-style-type: none"> ・建築データを登録するとデータ容量が制限を超えてしまう為、建築平面詳細図のPDFを重ね合わせて表示出来るよう機能を追加 ・データ容量が制限内で納まるよう、データをフロアやエリアで分割 ・BIMXDを利用 							
備考								

発注・工程・試運転をWEBで管理（進捗のデータ化）

BIMを活用し、発注状況、工事出来高などを進捗管理

ステータスにより色分け

グラフによる表示

名前	システムタイプ	ステータス	サブライナー
角型ダクト [1110375]	*105_EA販売	発注済	ダクト代運達
角型ダクト [1110765]	*102_RA運賃	発注済	ダクト代運達
M_Rectangular Elbow - Radius [1110772]	*102_RA運賃	発注済	ダクト代運達
角型ダクト [1110775]	*102_RA運賃	発注済	ダクト代運達
M_Rectangular Elbow - Radius [1110809]	*102_RA運賃	発注済	ダクト代運達
M_Rectangular Takeoff [1110812]	*102_RA運賃	発注済	ダクト代運達

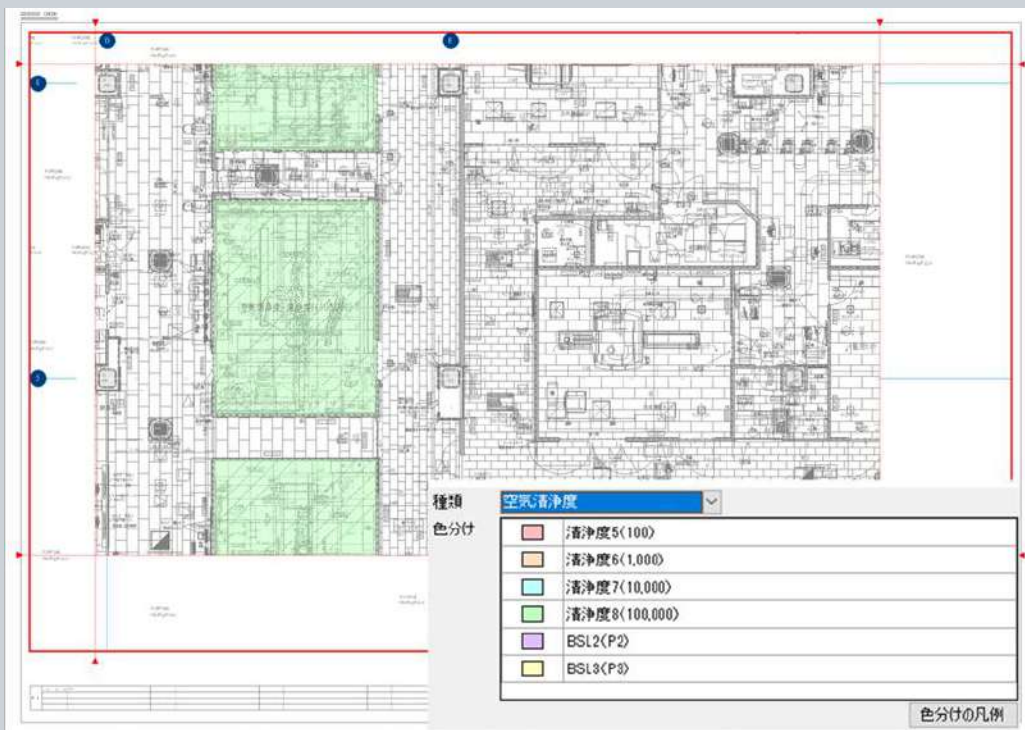
項目	進捗率 (%)
*101_EA販売	49%
*102_EA販売	43%
*102_GA販売	79%
*101_SAR販売	40%
*101_EA販売	88%
Complete Order	0%
M07_CHRIBANK	31%
M02_CHRIBANK	22%
M01_CHRIBANK	37%

【対応ソフト】●主利用 ○対応可能

対応ソフト	Revit	●	Rebro	○	T-fas
目的	資機材の発注状況や出来高などの施工進捗状況をBIMモデルを活用し、ステータス管理				
メリット	<ul style="list-style-type: none"> ・発注から出来高管理までの進捗の見える化、ステータス管理を1つのBIMモデルで実現 ・BIMモデルのステータスを可視化するため、数値が正確 ・二重発注や発注忘れなどの防止 				
建築用途・規模	研究施設案件で実施済み				
前工程への課題・要望	<ul style="list-style-type: none"> ・建築データがRevitであれば、データ作成が容易 ・建築会社からの建築BIMモデルの提供 				
施工側の課題	<ul style="list-style-type: none"> ・現場の進捗情報の把握方法→現時点では目視確認が前提 ・WEB環境が必須→WEB環境が確保できない場合の対策は要検討 				
工夫点・活用ツール	汎用の施工管理ツールや、現場監視カメラなどを利用し現場の最新情報を把握することで遠隔での進捗管理や把握が可能				
備考					

スペース情報を用いた設計条件の確認

スペース情報として設計条件を入力することで、平面図等でも設計条件の確認が可能



【対応ソフト】●主利用 ○対応可能

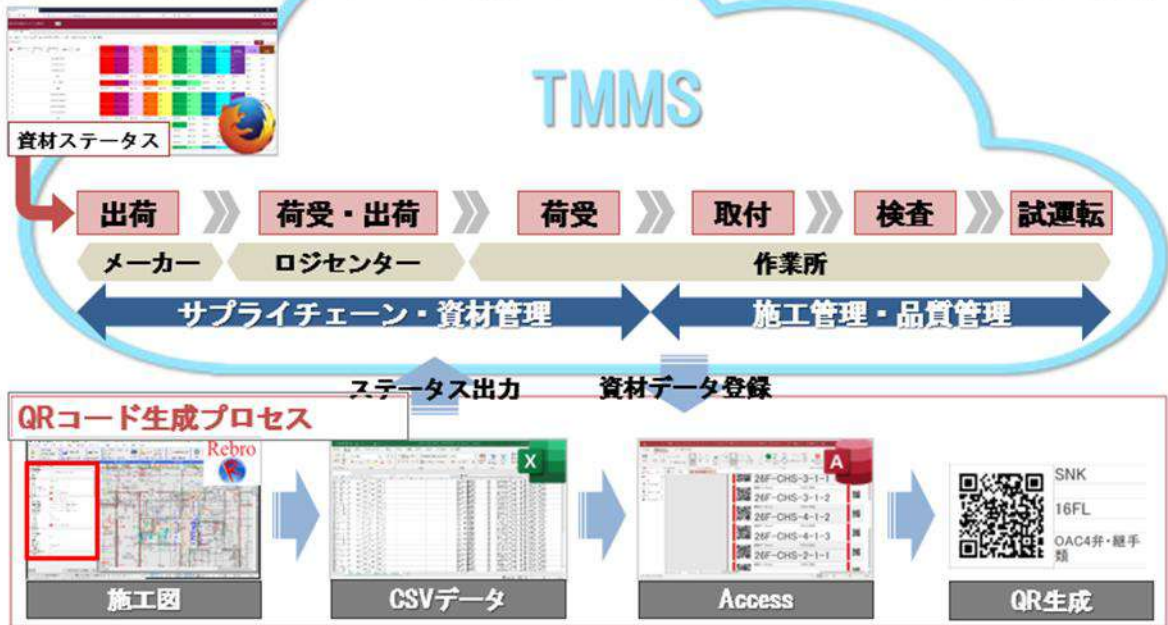
対応ソフト	Revit	○	Rebro	●	T-fas
目的	<ul style="list-style-type: none"> 設計条件の見える化 施工条件(工区分け等)の見える化 				
メリット	<ul style="list-style-type: none"> 設計条件を見える化し関係者間で共有が可能 品質管理項目毎に条件表示が可能 スペース(高さ方向)設定により、隠ぺい・露出等の施工区分けが可能 				
建築用途 ・規模	病院・約68,000㎡				
前工程への 課題・要望	<ul style="list-style-type: none"> 発注者・設計者の設計変更により部屋情報(部屋名、レイアウト、設備)の決定が遅い ➡建築プラン、設備内容の早期決定 				
施工側の 課題	<ul style="list-style-type: none"> 建築プラン、設備内容確定の上、施工区分け入力作業が必要 ➡設計変更は手戻りとなるため早期決定 				
工夫点・ 活用ツール	特になし				
備考	仕様確定時期遅延の為、施工途中で活用を断念				

QRコード活用による資機材工程管理

BIM・QR・TMMSを活用した管理

TMMS(総合資材管理システム)を活用したリアルタイムでの情報共有

メーカー出荷～試運転までの一連の流れをTMMSを活用して進捗管理できる仕組みを構築

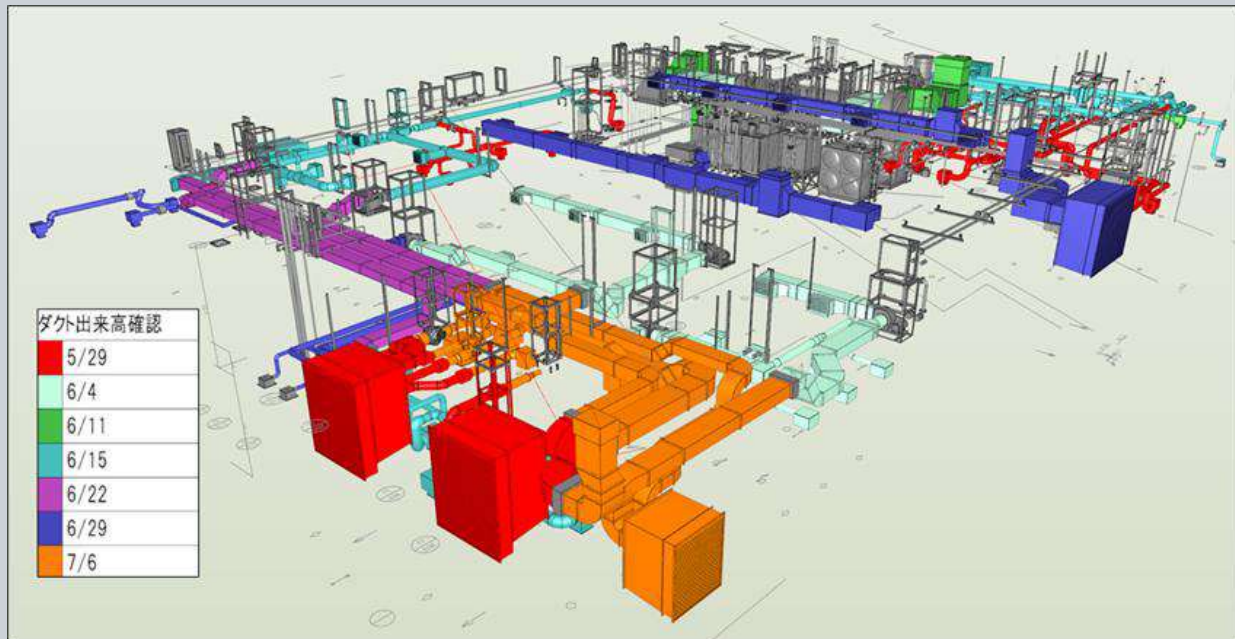


【対応ソフト】●主利用 ○対応可能

TMMSは竹中工務店(株)独自アプリ

対応ソフト	Revit	○	Rebro	●	T-fas
目的	資材ごとの各工程を入力し、現状の進捗を見える化することで、物流管理を効率化				
メリット	<ul style="list-style-type: none"> ・資材の仕分け作業の生産性向上(ダクトの系統ごとの搬入など) ・場内運搬・揚重調整時間の削減 ・資材情報(発注、制作、受入れ)がリアルタイムで把握可能 				
建築用途・規模	地上45階 地下4階 延床面積:283,896㎡ 用途:事務所・店舗・ホテル 工事範囲:7階～38階事務所(32フロア)				
前工程への課題・要望	この事例はGC元請現場において下請SC複数社を含めGC主導による運用であった ・SC単独で行う場合、ロジセンターの設置は負担が多い⇒対策は要検討 ・資材管理は試行錯誤を繰り返し時間を要した⇒運用はマニュアルを事前に作成				
施工側の課題	<ul style="list-style-type: none"> ・現場巡回時にQRコードをかざす習慣がない ⇒資機材状況の見える化を定期的実施 ・カスタムプロパティの入力忘れ、間違いによる手戻り⇒作図ルールとして周知 ・QRコード数が多いほど管理側が負荷が増える ⇒資機材によってコンテナ利用などを考慮 例:空調機、VAV⇒機器毎、配管資材、制気口⇒コンテナ毎 				
工夫点・活用ツール	実物とデータを紐づけるツールとしてQRコードを用いることで資材状況(ステータス)の見える化が可能				
備考	メーカー側のQRコード貼り付け業務が増えるため、協議が必要				

BIMモデルを用いた進捗管理

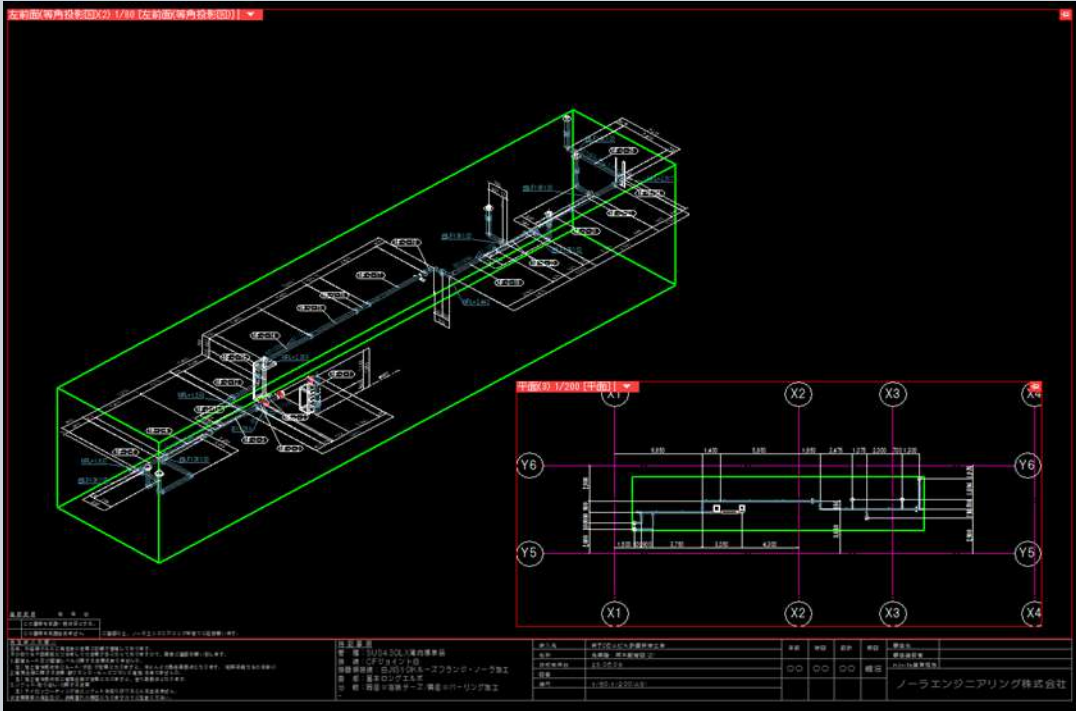


【対応ソフト】●主利用 ○対応可能

対応ソフト	Revit	○	Rebro	●	T-fas
目的	BIMモデルを用いた進捗管理				
メリット	<ul style="list-style-type: none"> ・進捗状況の見える化 ・関係者間の情報共有 ・正確な出来高管理が可能 				
建築用途 ・規模	学校・約5,000㎡				
前工程への 課題・要望	ゼネコン、設計事務所等の建築BIMモデルの早期確定せず、シャフト、設備ルート確定せず ➡ BIMモデルが常に最新、打合せ調整事項の随時反映・データ更新する ➡ PJ関係者が、クラウド(CDE)上で閲覧・チェック、承認				
施工側の 課題	<ul style="list-style-type: none"> ・PJ関係者合意に基づく詳細度(LOD)の調整 ・プロパティの入力忘れ、間違いによる手戻り ➡ 運用ルールとして周知 				
工夫点・ 活用ツール	カスタムプロパティに管理項目を追加(Rebro標準機能)				
備考					

加工管製作会社とアイソメ図を利用とした連携で発注管理に活用

- ・加工管製作手配業務の省力化
- ・BIMデータにて新たなアイソメ図の作成を行う事なく、チェックから手配が可能

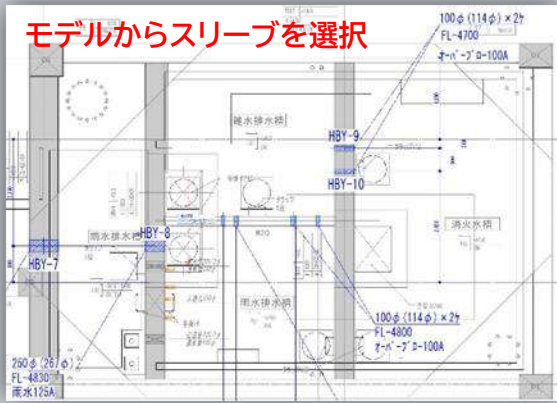


【対応ソフト】●主利用 ○対応可能

対応ソフト	Revit	○(アドイン)	Rebro	●	T-fas
目的	加工管業者へ手配資料を送る際の手間削減				
メリット	<ul style="list-style-type: none"> ・Rebroデータのまま変換なしで配管図を送信可能 ・CADデータでのチェックバックも可能(更新版の配管図データを送ればOK) ・スリーブやALC開口を記載しておけば、業者側で割フランジの検討が可能 				
建築用途 ・規模	事務所ビル 8,000㎡ 地下1階10階				
前工程への 課題・要望	設計事務所・ゼネコン側でのBIMデータの有無や完成度により、設備側がこの機能を活用する為にデータ整備に相当な労力が必要 ➡設備設計や建築施工図の段階で設備側が要求するBIM仕様(属性等)としてほしい				
施工側の 課題	発注者・確認者・製作者・運搬者・施工者等の役割の明確化を標準ワークフローとして確認・作成しておく必要がある				
工夫点・ 活用ツール	特に無し				
備考					

スリーブリスト作成・チェックリストや発注管理に活用

スリーブ情報をExcelリストとして出力し、施工チェックや発注管理に活用



↓ スリーブリスト自動帳票(Excel出力)

ナンバー	種類	サイズ	長さ	位置	高さ	種別	用途	梁番号
No.7	ツバ付実管	250φ	640mm	6+0	D+800	1FL(TP+5.65)-4801.38	配管 雨水VP	SC_RC梁fG32-13538151
No.8	VU管	250φ	440mm	6+3430	D+800	B1FL-1130	配管 雨水VP	SC_RC梁fB14-13538736
No.9	VU管	100φ	440mm	7-4235	Da=200	B1FL-1000	未定 未定	SC_RC梁fB14-13539060
No.9	VU管	100φ	440mm	7-4235	Da=700	B1FL-1000	未定 未定	SC_RC梁fB14-13539060

出力したExcelを編集し、チェックリストに活用

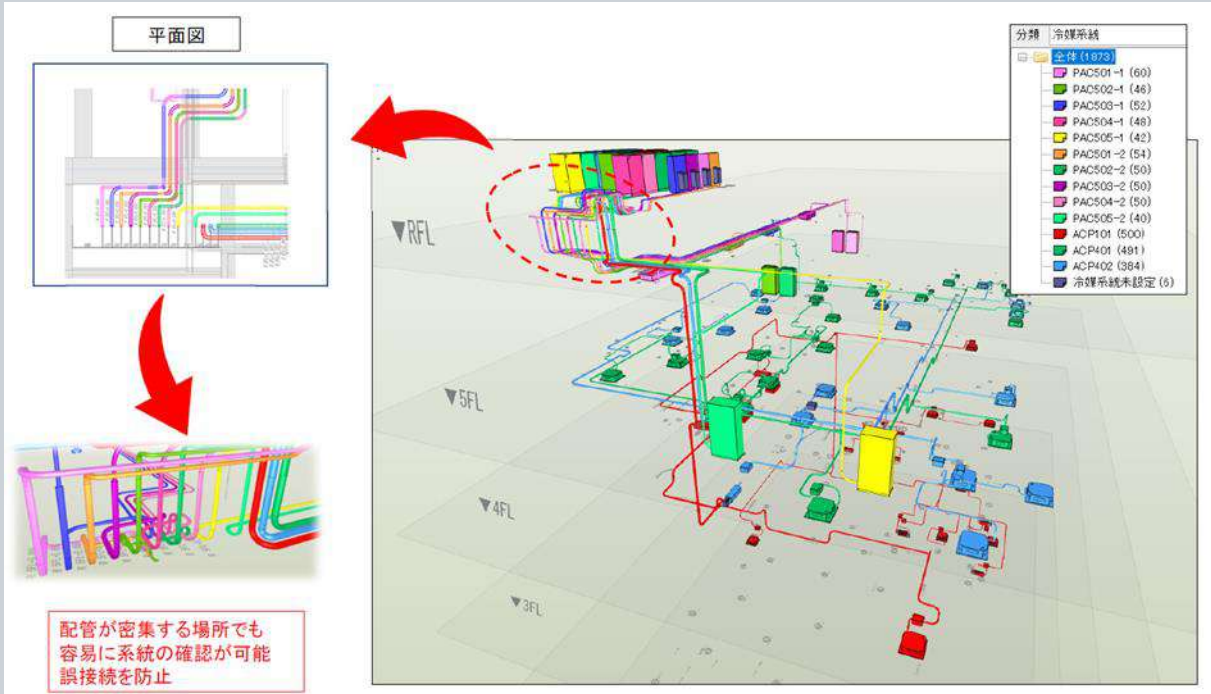
ナンバー	種類	サイズ	梁幅	梁番号	ウェブレン 製品種	ウェブレン サイズ	ウェブレン 枚数	床スリーブ全数確認 (打設前確認検査)	備考
HBV-7	ツバ付実管(スパンシール巻き)	250φ	840mm	RC梁fG32	S6-2R	275Φ	2枚	自主検査 SC確認	
HBV-8	VU管(スパンシール巻き)	250φ	840mm	RC梁fB14	S6-2R	275Φ	2枚		
HBV-9	VU管(スパンシール巻き)	100φ	840mm	RC梁fB14	S6-2R	125Φ	2枚		
HBV-10	VU管(スパンシール巻き)	100φ	840mm	RC梁fB14	S6-2R	125Φ	2枚		

↓ スリーブ製作の
発注に活用

【対応ソフト】●主利用 ○対応可能

対応ソフト	Revit	○	Rebro	●	T-fas
目的	BIMの属性情報を利用し、施工チェックや発注管理に活用(省力化)				
メリット	<ul style="list-style-type: none"> ・BIMモデル上で入力したスリーブ情報(用途/付番等)をExcelリストとして出力しチェックリストや発注リストなど現場管理業務への活用が可能 ・拾い集計ミスの削減と詳細情報(用途/長さ/止水有無)の抽出が容易 				
建築用途・規模	研究施設、研修施設等複合施設 約23,500㎡				
前工程への課題・要望	現場(監理/ゼネコン)毎に品質管理項目が異なり、BIMモデルの情報入力に手間を要する ➡スリーブ工事に関する施工管理項目の統一(設計監理/ゼネコン毎の管理項目を統一)施工チェックリスト(自主検査記録)への展開				
施工側の課題	変更が生じた場合の情報更新作業(Excelデータ連携)が手間(Rebroの場合) ➡ソフトベンダー側の機能改善を期待				
工夫点・活用ツール	空調/衛生/電気などの他設備のスリーブデータを1モデル(BIMデータ)で管理したため、入力情報やルール(レイヤ分けなど)を予め決定				
備考	<ul style="list-style-type: none"> ・Excel出力後は、BIMモデルとの情報連携は不可(Rebro➡Excel一方向の連携) ・Excel出力できない項目については、追加入力(手打ち)での対応が必要 				

3Dでの系統の見える化

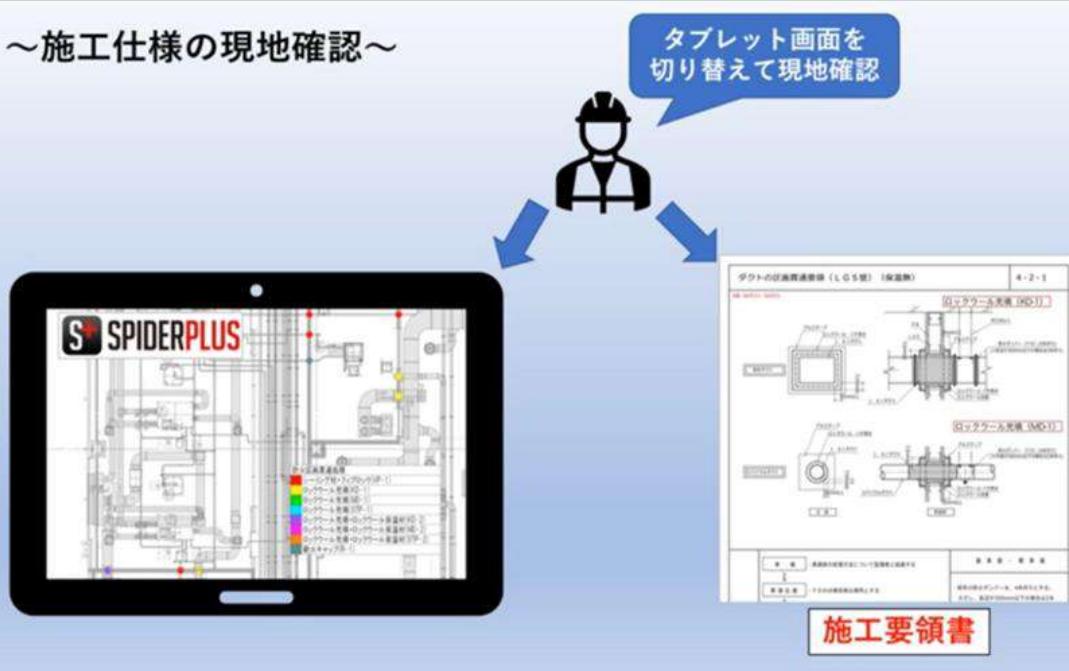


【対応ソフト】●主利用 ○対応可能

対応ソフト	Revit	○	Rebro	●	T-fas
目的	<ul style="list-style-type: none"> ・施工時の誤接合防止 ・試験調整業務の効率化 				
メリット	<ul style="list-style-type: none"> ・従来は、複数枚の2D図面で確認していたが、建物全体をワンモデルで表示することが可能 ・色別表示や一系統だけのハイライト表示が可能のため、視認性が向上 				
建築用途 ・規模	学校・約5,000㎡				
前工程への 課題・要望	<ul style="list-style-type: none"> ・施工フェーズの後追いBIMになる物件が多数存在 ・建築業者がBIM未対応の場合、自力で躯体図の作成が必要 ・サブコン1社でのBIM対応は業務効率化にはならない為、建設業界としてBIM推進が必要 				
施工側の 課題	早期の機器仕様確定				
工夫点・ 活用ツール	特になし				
備考					

BIMの防火区画自動認識機能と品質管理アプリ連携機能の活用

～施工仕様の現地確認～

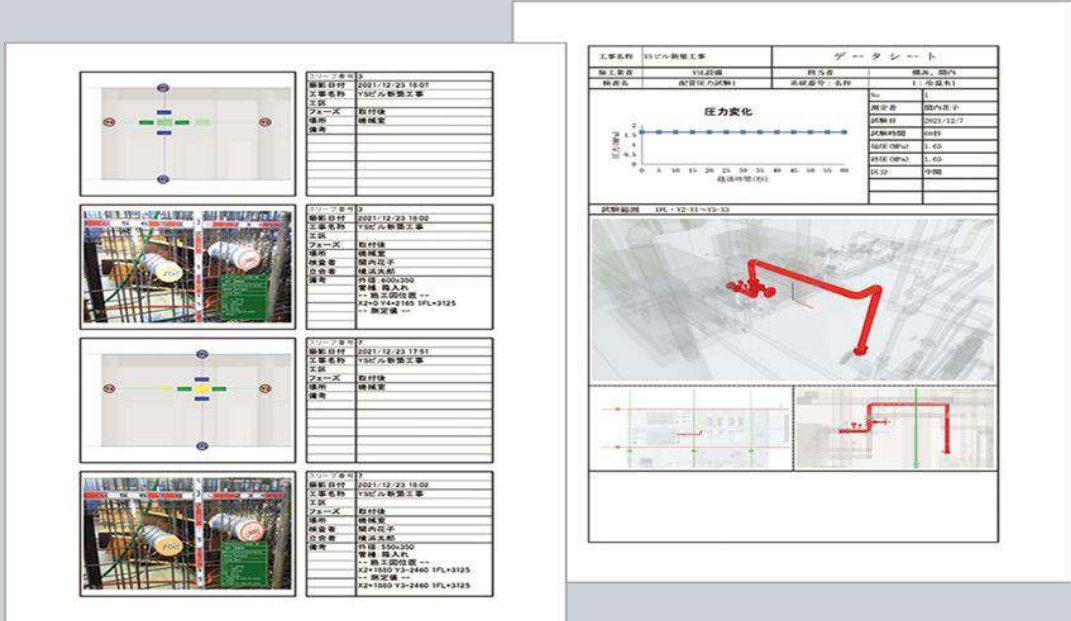


【対応ソフト】●主利用 ○対応可能

対応ソフト	Revit	Rebro	●	T-fas	○
目的	<ul style="list-style-type: none"> 防火区画貫通部における施工ミス削減並びに品質向上 施工管理業務の効率化 				
メリット	<ul style="list-style-type: none"> 防火区画自動認識機能(標準機能)により作成した図面データをSPIDERPLUSに取り込み可能 施工記録と同時に進捗確認が可能 BIMデータ連携の工事黑板作成機能により、記録写真の撮影を効率的に実施 図面データと連携する帳票出力が可能 				
建築用途・規模	工場 約13,000㎡				
前工程への課題・要望	<ul style="list-style-type: none"> 設計フェーズにおける貫通部処理方法等の施工詳細仕様の検討・確定 防火区画貫通処理要領は施工フェーズで決まるケースが多い為、設計フェーズにおけるフロントローディングが望ましい 				
施工側の課題	BIMデータと連携させる為に必要となる施工要領の早期取り纏め				
工夫点・活用ツール	SPIDERPLUSで運用する防火区画貫通要領の整理				
備考	参考URL https://spider-plus.com/				

BIMモデルを利用したiPadによるスリーブ施工管理・帳票作成

- ・BIMモデルを利用したスリーブ施工管理・帳票作成
- ・BIMデータとiPadを利用しスリーブ施工写真帳票の作成が容易
- ・スリーブ属性を用いて撮影用黒板に自動入力。撮影後の帳票整理がほぼ無し

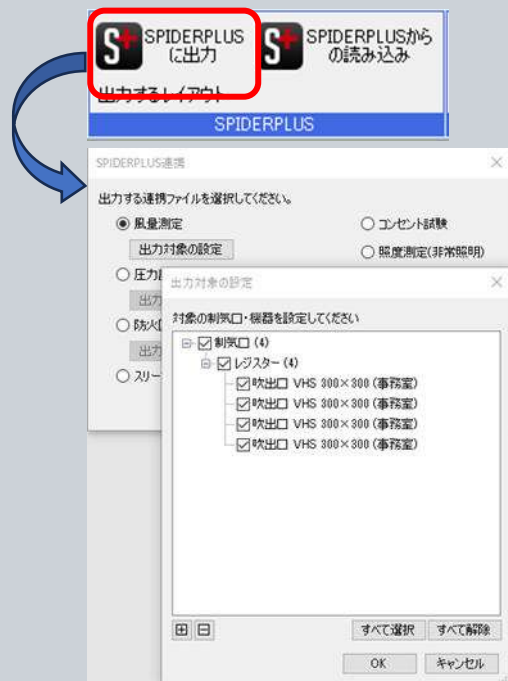


【対応ソフト】●主利用 ○対応可能

対応ソフト	Revit	○	Rebro	●	T-fas	○
目的	スリーブ管理・帳票作成の効率化					
メリット	<ul style="list-style-type: none"> ・2D図面画面タッチで対象3D図面データを用意可能 ・スリーブ属性をそのまま黒板に反映 ・スリーブ写真帳票がその場で作成 ・2Dから3Dになり、視認性が向上 					
建築用途・規模	事務所ビル(10,000㎡)					
前工程への課題・要望	<ul style="list-style-type: none"> ・配管、ダクトルートの早期承認 ・設備設計と構造設計の早期調整 ➡納まりによりスリーブ補強等の種別が変更 					
施工側の課題	スリーブ属性データを詳細に入力することが必要					
工夫点・活用ツール	CHEX-BIMの標準機能					
備考	参考URL https://chex.jp/ (https://yslappsmedia.chex.jp/bim/)					

BIMデータ活用による風量測定用資料の自動作成

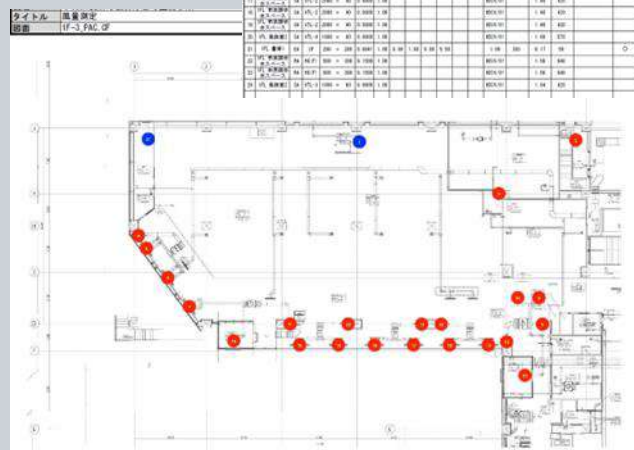
- ・BIM情報から風量測定用のリストとプロット図を自動作成が可能
- ・測定した結果がスパイダープラス(S+)にデータ保存



リスト

測点番号	測点名称	測点位置	測点高さ	測点径	測点形状	測点種類	測点状態	測点備考
1	吹出口	吹出口 VHS 300x300 (事務室)	2.00	300	300	吹出口	正常	
2	吹出口	吹出口 VHS 300x300 (事務室)	2.00	300	300	吹出口	正常	
3	吹出口	吹出口 VHS 300x300 (事務室)	2.00	300	300	吹出口	正常	
4	吹出口	吹出口 VHS 300x300 (事務室)	2.00	300	300	吹出口	正常	
5	吹出口	吹出口 VHS 300x300 (事務室)	2.00	300	300	吹出口	正常	
6	吹出口	吹出口 VHS 300x300 (事務室)	2.00	300	300	吹出口	正常	
7	吹出口	吹出口 VHS 300x300 (事務室)	2.00	300	300	吹出口	正常	
8	吹出口	吹出口 VHS 300x300 (事務室)	2.00	300	300	吹出口	正常	
9	吹出口	吹出口 VHS 300x300 (事務室)	2.00	300	300	吹出口	正常	
10	吹出口	吹出口 VHS 300x300 (事務室)	2.00	300	300	吹出口	正常	
11	吹出口	吹出口 VHS 300x300 (事務室)	2.00	300	300	吹出口	正常	
12	吹出口	吹出口 VHS 300x300 (事務室)	2.00	300	300	吹出口	正常	
13	吹出口	吹出口 VHS 300x300 (事務室)	2.00	300	300	吹出口	正常	
14	吹出口	吹出口 VHS 300x300 (事務室)	2.00	300	300	吹出口	正常	
15	吹出口	吹出口 VHS 300x300 (事務室)	2.00	300	300	吹出口	正常	
16	吹出口	吹出口 VHS 300x300 (事務室)	2.00	300	300	吹出口	正常	
17	吹出口	吹出口 VHS 300x300 (事務室)	2.00	300	300	吹出口	正常	
18	吹出口	吹出口 VHS 300x300 (事務室)	2.00	300	300	吹出口	正常	
19	吹出口	吹出口 VHS 300x300 (事務室)	2.00	300	300	吹出口	正常	
20	吹出口	吹出口 VHS 300x300 (事務室)	2.00	300	300	吹出口	正常	
21	吹出口	吹出口 VHS 300x300 (事務室)	2.00	300	300	吹出口	正常	
22	吹出口	吹出口 VHS 300x300 (事務室)	2.00	300	300	吹出口	正常	
23	吹出口	吹出口 VHS 300x300 (事務室)	2.00	300	300	吹出口	正常	
24	吹出口	吹出口 VHS 300x300 (事務室)	2.00	300	300	吹出口	正常	
25	吹出口	吹出口 VHS 300x300 (事務室)	2.00	300	300	吹出口	正常	
26	吹出口	吹出口 VHS 300x300 (事務室)	2.00	300	300	吹出口	正常	
27	吹出口	吹出口 VHS 300x300 (事務室)	2.00	300	300	吹出口	正常	
28	吹出口	吹出口 VHS 300x300 (事務室)	2.00	300	300	吹出口	正常	
29	吹出口	吹出口 VHS 300x300 (事務室)	2.00	300	300	吹出口	正常	
30	吹出口	吹出口 VHS 300x300 (事務室)	2.00	300	300	吹出口	正常	

プロット

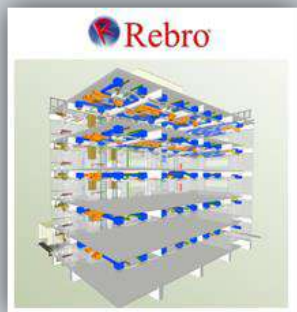


【対応ソフト】●主利用 ○対応可能

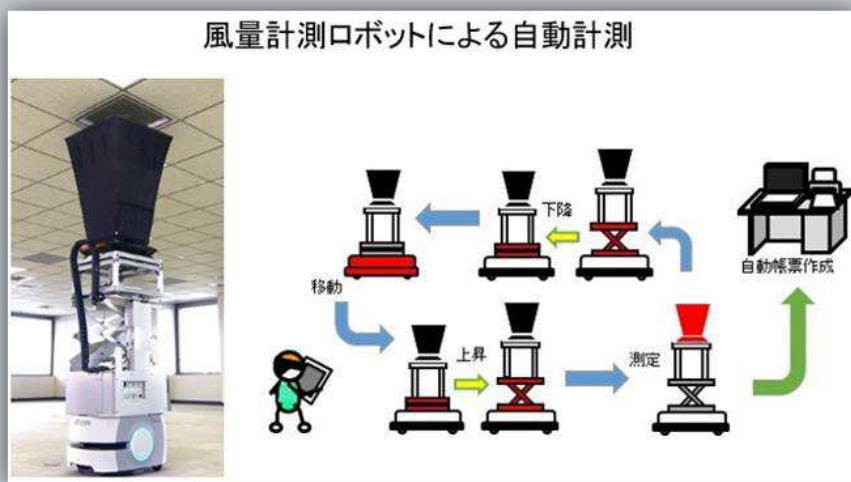
対応ソフト	Revit	Rebro	●	T-fas	○
目的	風量測定検査のための書類作成の省力化				
メリット	<ul style="list-style-type: none"> ・部屋名、制気口サイズ、風量といったBIMに入力されたデータを2次利用できる ・ナンバリングは自動なので、修正があっても手間要らず ・計測データをRebroに取り込むことも可能なので、S+の標準フォーマット以外のフォーマットにする場合にも対応が容易 				
建築用途・規模	制限なし				
前工程への課題・要望	<ul style="list-style-type: none"> ・メリットの3項目にある通り、フォーマットが指定されてしまう場合には手間が増える ・リストの形式はいくつかあるが、属性情報を任意で選択できるとより省力化が可能（現状の仕様では、修正がある場合にエクセルに出力した後行うことになる） 				
施工側の課題	<ul style="list-style-type: none"> ・BIM情報で検査票を作成するため、風量や制気口サイズに誤りがあるてはならない ・計測器が限定されるため、対応機種を用意する必要がある ・計測後データのBIMデータ側へのフィードバックは可能か？（アプリ自体の課題として） 				
工夫点・活用ツール	活用ツール: スパイダープラス(S+)、testo(計測器) 系統分けの機能がS+側がないため、出力の際に系統を分ける形で分割出力すると系統単位の結果の集計が容易				
備考	参考URL https://spider-plus.com/				

BIMデータ活用による風量測定ロボットの測定位置設定作業の低減

施工図データをIFCで出力して、風量計測ロボットに制気口の位置情報を連携
 →ロボットにおける測定位置の設定作業を低減



本事例のケース

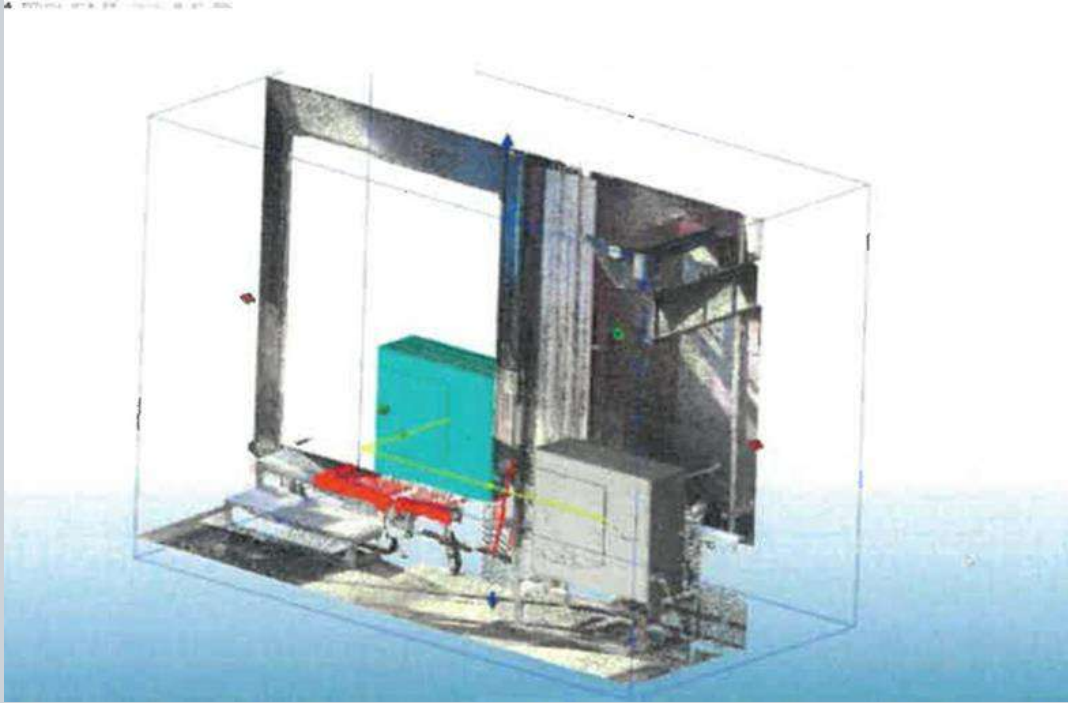


【対応ソフト】●主利用 ○対応可能

対応ソフト	Revit	○	Rebro	●	T-fas	○
目的	風量測定ロボット(自社開発)の利用における測定位置設定作業の自動化					
メリット	風量測定ロボットの利用において、測定位置設定作業の手間を低減					
建築用途・規模	事務所ビル 地下1階地上10階 延べ面積 18,000㎡					
前工程への課題・要望	特になし					
施工側の課題	<ul style="list-style-type: none"> ・小部屋などの計測は手計測の方が高効率 ・測定データは現状ではBIM側に保存不可 					
工夫点・活用ツール	ビルの中での使用を考慮し、測定位置(制気口)の座標情報をBIMデータ/設備CADデータから抽出し、測定位置の設定作業に利用することで、設定作業時間を大幅に削減					
備考						

BIMモデルを利用した搬入計画書の完成図への連携

3Dスキャナーを使用し、現場を3D図面化を行い、機器類の搬出をデモとしてプレゼンテーションを実施

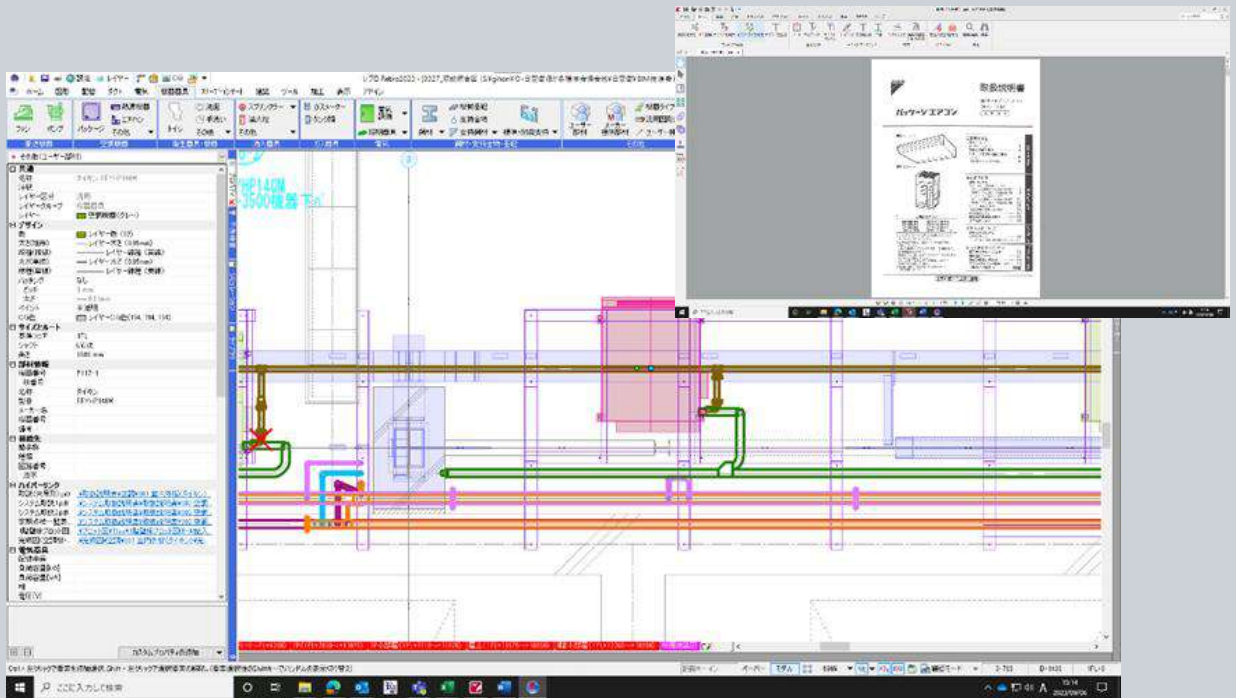


【対応ソフト】●主利用 ○対応可能

対応ソフト	Revit	○	Rebro	●	T-fas	○
目的	3Dスキャナーを活用したプレゼンテーションによる早期意思決定					
メリット	<ul style="list-style-type: none"> ・イメージが掴みやすく、客先及び現場共に理解度が向上 ・BIMとしての完成図に3Dモデルを活用した搬入計画書リンクさせることで、情報伝達がスムーズに可能 					
建築用途 ・規模	研究施設の屋上機械置場					
前工程への 課題・要望	3Dスキャナーの活用性及び正確性の評価実証					
施工側の 課題	今回はプレゼンでのシミュレーションであり、実際の工具までは反映できていないので、より詳細を追究する必要あり					
工夫点・ 活用ツール	点群編集ソフトにより3D図面で確認でき、機器移動時の干渉物が赤く表示されるので分かり易い(標準装備)					
備考						

完成図から機器仕様書データをリンク表示

- ・引渡し完成図を開き、機器をクリックするとハイパーリンクを画面表示可能
- ・ハイパーリンクには、メーカーの取扱説明書や消耗品等を表示



【対応ソフト】●主利用 ○対応可能

対応ソフト	Revit	○	Rebro	●	T-fas
目的	現地で機器類の情報を見れることによるメンテナンス性の向上				
メリット	<ul style="list-style-type: none"> ・タブレットを使用して、現地で機器類の取扱いが確認可能 ・多くの紙ベースの完成図書類をデータ化することで、より活用しやすい状況となる ・誰でも簡単に完成図書が閲覧可能 				
建築用途 ・規模	機械部品製作工場 1階吹き抜け4,900㎡+3階機械置場				
前工程への 課題・要望	現場着工時にゼネコンより3DCADの有効活用を指示されたが、途中で建築工事の変更対応の3D化が間に合わなくなり、最終建築図は弊社で作成することとなり、コストアップになった ➡工事工程に沿った、意匠・構造モデルの修正対応				
施工側の 課題	当時は未経験であり、何をどの程度まで行えるか手探りで実施 管・電・建が足並みを揃えて実施しないと完成形にならない				
工夫点・ 活用ツール					
備考					

BIM 推進委員会

(順不同・敬称略)

委員長	小島	和人	(高砂熱学工業(株))		
主査	古島	実	(高砂熱学工業(株))		
委員	小柳	雄司	(三建設備工業(株))		
	田中	基裕	(株)大気社)	権利保護 WG	リーダー
	榊原	正也	(三建設備工業(株))	〃	
	甲斐	義則	(新日本空調(株))	〃	
	古沢	徳生	(川本工業(株))	〃	
	畠山	和浩	(株)テクノ菱和)	〃	
	齋藤	佳洋	(新菱冷熱工業(株))	報酬 WG	リーダー
	北岡	基信	(三機工業(株))	〃	
	根本	義丈	(東洋熱工業(株))	〃	
	三家本	伊織	(高砂熱学工業(株))	施工標準活用 WG	リーダー
	仲西	基	(日比谷総合設備(株))	〃	
	日高	陽一	(株)朝日工業社)	〃	
	坂本	有功	(株)朝日工業社)	〃	
	美馬	秀哉	(ダイダン(株))	〃	
	石井	要憲	(ダイダン(株))	〃	
	栗原	正樹	(須賀工業(株))	〃	
	佐藤	啓明	(新菱冷熱工業(株))	〃	オブザーバー

BIM 実装社会に向けての提言

発行日 : 2025年1月

編集・発行 : 一般社団法人 日本空調衛生工事業協会

住所 : 〒104-0041 東京都中央区新富 2-2-7 空衛会館 3階