2012(平成 24)年度活動報告書

ゼネコンにおける建築設備分野の情報化に関する調査研究

- ・効率的な情報共有のあり方と共有化手法に関する提案
- ・情報化技術に関する調査研究とその応用

2013 (平成 25) 年 2 月

社団法人 日本建設業連合会 生産委員会 設備部会 設備情報化専門部会

目 次

■2012(平成 24)年度活動概要	···· ii
■2012(平成 24)年度活動テーマについて	···· iii
■活動成果	
I. 総合建設業(ゼネコン)における設備分野での効率的な情報共有の	
あり方	I - 1
1. 総合建設業(ゼネコン)設備分野でのオンラインストレージの活用につい	いて
 1.1 オンラインストレージとは	I - 3 I - 8 I - 9 I - 11 I - 14
2. 資料(アンケート用紙)	I - 16
3. 設備ポータルサイトの利用促進	I - 17
II. 設備機器における BIM モデル開発状況と今後の展望に関する調査検討 1. 設備機器 BIM (3D) データの現状	I -1
1.1 機器 BIM(3D)データの普及が滞っている原因 ······· 1.2 IFC データ形式の現況 ······	II - 2 II - 2
2. 設備機器 BIM (3D) データの普及に向けて	
2.1 『ユーザー』による機器 BIM(3D)データの作成手順とその 課題 ····································	
2.3 『メーカー』による機器 BIM(3D)データの作成手順とその	
課題 ····································	П-5
	41

■2012(平成 24)年度活動概要

1.設備情報化専門部会の目的

ゼネコンにおける建築設備分野の情報化に関する調査研究を行うこと。ゼネコン設備 技術者にとって効率的な情報共有のあり方と共有化手法に関する提案を行うことを目的 としている。

今年度はワーキンググループ1及び2にて、以下のテーマを設定し活動を行った。

I: 総合建設業(ゼネコン)における設備分野での効率的な情報共有のあり方

Ⅱ: 設備機器における BIM モデル開発状況と今後の展望に関する調査検討

2.実施概要

専門部会の開催

・平成24年4月20日(金) 第1回専門部会開催 以降、月1回の開催を実施、24年度計11回の開催

3.専門部会の構成会社

安藤建設㈱、㈱大林組、鹿島建設㈱、㈱熊谷組、㈱鴻池組、佐藤工業㈱、清水建設㈱、大成建設㈱、㈱竹中工務店、東急建設㈱、戸田建設㈱、飛島建設㈱、西松建設㈱、㈱間組、㈱フジタ、前田建設工業㈱、三井住友建設㈱

計 17 社

事務局 社団法人日本建設業連合会

■2012 (平成 24 年) 年度活動テーマについて

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

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

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

前年度はゼネコン設備及び設備専門工事会社を対象としたアンケート調査に基づき、設計、積算、施工及び維持管理の詳細フェーズから BIM に関する実態の"見える化"を図った。結果として BIM への関心は高いものの、下記のような普及を阻害する問題点が浮き彫りとなった。

- ・BIM 対応範囲の明確化
- ・CAD データの互換性
- ・3D データ (建築図、メーカーの機器データ) の取得方法 など

この結果を踏まえ、今年度も継続して設備機器 BIM (3D) データの普及が滞っている原因を掘り下げ、普及に向けてメーカー等に提言できるような検討をすることとした。また、一方で 2004 年度以降に設備業務において情報共有がいかに重要であるかをテーマとした活動も実施している。最近、無料サービスが増えて使いやすくなってきたオンラインストレージを利用することにより、建築設備として情報伝達や共有において有効であるか調査・検討をすることとした。

- I: 総合建設業(ゼネコン)における設備分野での効率的な情報共有のあり方
 - ・設備情報の伝達について、情報化専門部会参加17社へアンケートを実施した。
 - ・設備における業務フローの中で、各フェーズ(設計・積算・施工・保守)において、オンラインストレージを利用した場合の情報共有や有効活用について調査検討し、今後の展望をまとめた。
 - ・設備ポータルサイトの利用促進。一般向けに公開した「設備ポータルサイト」の早い段階でのメンテナンスを実施し今年度版として更新した。

Ⅱ:設備機器における BIM モデル開発状況と今後の展望に関する調査検討

- ・BIM における設備情報交換の標準化に関する動向把握のため、IAI 日本の設備・FM 分科会との意見交換会を実施した。
- ・設備機器 BIM (3D) データ普及促進のための提言。 ユーザー側が求める設備機器 BIM (3D) モデルの属性・形態情報及び、それらの関係性を整理しメーカー等に提言する資料としてまとめた。

注) BIM: Building Information Modeling

IAI (International Alliance for Interoperability) 日本

: CAD データの交換について標準化を検討している国際的な活動団体の日本 支部 (IAI は北米の建設業界 12 社により 1995 年に設立)

I. 総合建設業(ゼネコン)における設備分野での効率的な情報共有のあり方

目 次

- 1. 総合建設業(ゼネコン) 設備分野でのオンラインストレージの活用について
 - 1.1 オンラインストレージとは
 - 1.2 現状での設備情報の伝達について
 - 1.2.1 背景
 - 1.2.2 使用条件
 - 1.2.3 アンケート結果とまとめ
 - 1.3 メールシステムとオンラインストレージでの設備情報伝達についての 比較フロー図
 - 1.4 オンラインストレージの比較
 - 1.4.1 代表的なオンラインストレージ
 - 1.4.2 オンラインストレージの比較
 - 1.5 設備分野でのオンラインストレージの活用方法
 - 1.5.1 設計時の活用方法
 - 1.5.2 施工時の活用方法
 - 1.5.3 運用時の活用方法
 - 1.6 調査結果のまとめ
 - 1.6.1 設備部門の課題とオンラインストレージについて
 - 1.6.2 設備分野での活用方法
 - 1.7 今回の成果と今後の展望
- 2. 資料 (アンケート用紙)
- 3. 設備ポータルサイトの利用促進

1. 総合建設業(ゼネコン)設備分野でのオンラインストレージの活用について

1.1 オンラインストレージとは

- ▷ オンラインストレージとは
- インターネット上のハードディスクを、データ保存領域として利用できるサービス。
- 一般のネットワークとブラウザ(閲覧)ソフトがあれば利用可能。
- ▷ オンラインストレージのメリット
- インターネットに接続できれば、どこからでもデータアクセスが可能。 (会社のパソコンからでも、自宅のパソコンからでも、モバイル機器からでも)
- 他人へのファイルの受け渡しも、大容量のファイルでもスムーズに早く。 (USB メモリーのような物理的な記憶媒体の持ち歩きは不要に)
- ▷ オンラインストレージの分類 その1
- 個人向けサービス: 自分だけが利用(自分で管理・運用)

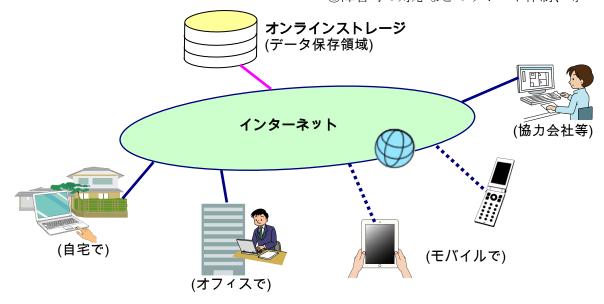
導入は容易、ハードルは低い

● 企業向けサービス:組織やプロジェクト、グループ全員で利用

導入前に検討事項が多い

(利用形態や利用方法、ユーザー管理方法など)

- ▷ オンラインストレージの分類 その2
- "無料サービス" vs "有料サービス"
- 有料でのサービスに期待されること: ①大容量のデータ利用
 - ②セキュリティ対策
 - ③高速・高品質の通信
 - ④障害時の対応などのサポート体制、等



オンラインストレージのイメージ図

1.2 現状での設備情報の伝達について

1.2.1 背景

当ワーキンググループ 1 (以降 WG1 と記載)では、2004 年以降、「情報共有」をテーマとして、情報共有のあり方や、手法について調査・研究を行っており、昨年度は BIM 推進状況について調査を行った。

今年度の活動テーマ選定において、設備の業務フローのなかで、情報伝達がいかに 重要であるかをテーマとしてとりあげ、各段階における情報の有効活用について検討 してきた事をふまえ、最近無料サービスが増えて使いやすくなってきたオンラインス トレージについて、情報の共有・有効活用について調査を行った。

建築設備の特徴として共有する図面枚数が多く、ファイル容量が大きい。設備設計及び設計補助業務を社外の設備設計協力会社に依頼する場合、図面ファイルのやり取りに時間が非常にかかるなどの問題点を抱えている。

今回オンラインストレージの調査を行うにあたり、当部会に参加している 17 社に データのやり取りについてアンケートを行った。アンケート結果は次ページ以降の通りである。

1.2.2 使用条件

オンラインストレージを活用して設備情報を共有する場合、インターネット上のハードディスクにアクセスして行なうことになる。使用に関してはデータの機密性、安全性が確保されなければならない。データの第三者への漏洩を防ぐためには、ユーザー名とパスワードの管理が重要である。また、オンラインストレージ運営会社が違法ファイルチェック等の目的で保存データの内容をチェックする場合も考えられるのであらかじめ理解しておく必要がある。

データの保存期限は無制限の運営会社が多いが、一定期間アクセスがない場合は自動的にデータの削除を行う運営会社があるので定期的にオンラインストレージにアクセスするなどのメンテナンスが不可欠である。また、保存できるデータの容量には上限があり、運営会社により様々となっている。データの有効期限を決めるなどデータ量、質の管理を行う必要がある。

オンラインストレージで情報を共有するグループの誰かが誤って共有データを削除してしまう事故も考えられる。オンラインストレージ運営会社によっては削除されたデータを復元できるところもあるが、元となるデータは他の場所に保管しておくなど、まさかの場合の対策も講じておくべきである。データの機密性や安全性を確保するためのポイントを以下に示す。

- ユーザー名とパスワードの管理をしっかりとする
- ・データの有効期限、保存期限を決めデータ量を膨大にしない
- ・データの登録、上書き、削除のルールを決める
- データのバックアップを定期的に行なう
- ・オンラインストレージ運営会社の利用規約を理解する

1.2.3 アンケート結果とまとめ

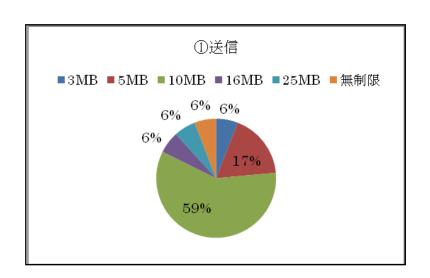
◆質問一①

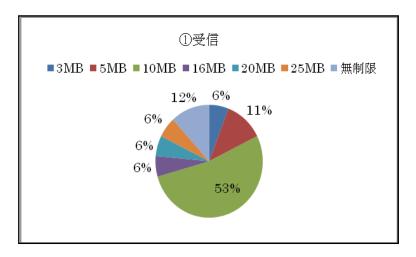
社外へのメール送受信の最大容量はいくつですか?

a.送信 MB、受信 MB

b.無制限

c.その他 ()





[質問一①より]

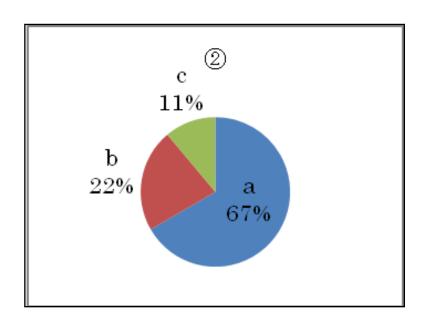
社外メールの送受信では、ほとんどの会社で容量制限がある

送信制限あり(94%)、受信制限あり(88%)となっており、ほとんどの会社で容量制限がある。また制限容量は $10{\rm MB}$ が最も多い。

◆質問-②

①でメールの最大容量に制限が有る場合の質問です。 大容量のメールの送受信方法はどのようにしていますか?

- a.社内で定めたメールシステム
- b.特に定めていない (部署や個人での対応)
- c.容量内に分割している
- d.その他 ()



[質問-②より]

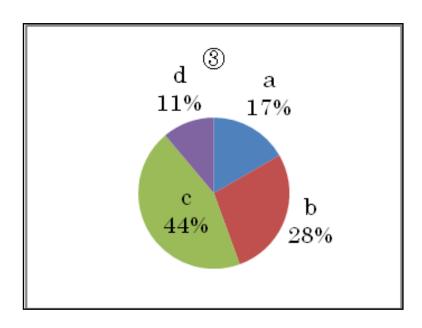
大容量メール送信システムは社内で定められたものを利用している場合が多い

社内で定めている (67%)、特に定めていない (22%)、容量内で分割 (11%) 上記のように社内で定められたメールシステムを利用する場合が多い。 定めがない場合のサービス選択は個人や部署の裁量に委ねられている。

◆質問-③

オンラインストレージの使用を認めていますか?

- a.社内で定めたものなら可能
- b.特に定めていない (部署や個人での対応)
- c.使用を認めていない
- d.その他
 - ・機密情報以外なら可能
 - ・使用メーカー推奨



[質問一③より]

オンラインストレージは約半数の会社で利用が認められている

認めている (56%、以下内訳)

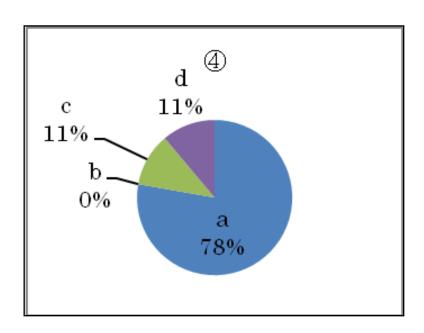
(部署や個人での対応 28%、社内で定めたものなら可:17%、機密情報以外なら可:11%、) 認めていない (44%)

半数の会社で利用が認められているものの、社内で定めている会社は少なく、定めがなく利用を認められる場合、サービス選択は個人や部署の裁量に委ねられている。

◆質問-④

オンラインストレージは将来有効と思いますか?

- a.有効と思う
- b.有効と思わない
- c.わからない
- d.その他
 - ・劇的には増えない
 - ・数年間は有効



[質問一④より]

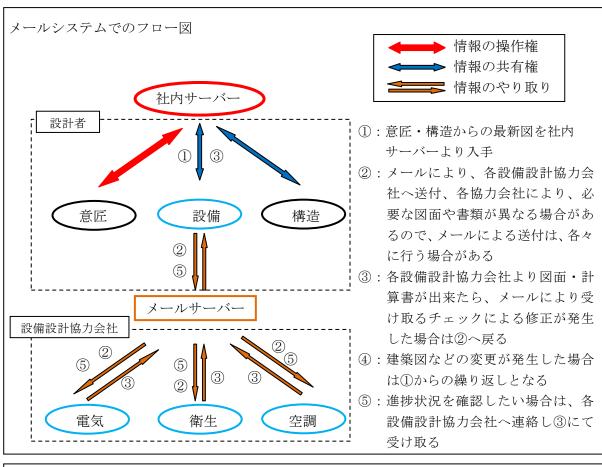
オンラインストレージは『有効と思う』という意見が多い

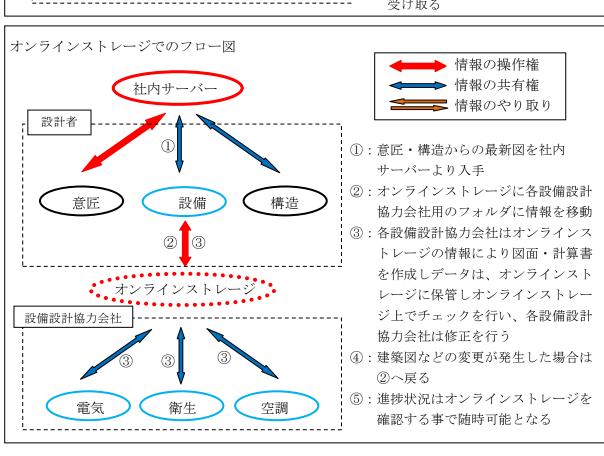
有効と思う (78%)、有効と思わない (0%)、わからない 11%、その他意見 11%となりオンラインストレージの有効性についてはあるという意見が多い。

その他意見として

『数年で新たな技術により置き換わる可能性がある。』 『劇的には増えず、メールと共存する』などとなっている。

1.3 メールシステムとオンラインストレージでの設備情報の伝達についての比較フロー図





1.4 オンラインステージの比較

1.4.1 代表的なオンラインストレージ

オンラインストレージは無料と有料のものがあり、多種多様のオンラインストレージが存在する。この報告では、無料でかつ大容量の個人向けオンラインストレージの中から下記の代表的なサービスについて Web 上の公開情報を基に比較検討した。

選択した代表的なオンラインストレージ

- · Dropbox (ドロップボックス)
- ・Google ドライブ (グーグルドライブ)
- ・SkyDrive (スカイドライブ)
- ·SugarSync (シュガーシンク)
- ・YAHOO!ボックス(ヤフーボックス)

1.4.2 オンラインストレージの比較

設備業務(設計・施工管理)において有効なデータ共有を探るため、設計図・写真の共有を主眼において各オンラインストレージの比較項目を絞り込んだ。

設計図の特徴として、ファイル数が多いことと、設計変更等による〇月〇日版というように、保存回数・容量が大きくなることが特徴といえる。また、計画・設計段階では所有者によるファイルの上書きなどの操作性が重要であるが、施工段階では公開が主な必要機能となると考えられる。よって、ファイルのアップロード、フォルダの共有方法、履歴管理について比較検討を行った。アクセス速度等は WEB 環境・PC性能によって体感が異なるため比較は避けた。またセキュリティについても重要ではあるが専門性が高いので検討を避けた。次ページに代表的なオンラインストレージの比較表を掲載する。

(容量について)

無料で使用できる容量は 2~7GB である。プロジェクト期間中の一時的なハードディスクと考えて使用すれば十分な容量と考えられる。複数のプロジェクトを長期間保存することは不可能と思われる。

(ファイルのアップロードについて)

ファイルのアップロードについては、フォルダ単位で行えるものと、ファイル単位のものがある。図面データのようにファイル数の多いもはフォルダ単位でアップロードできるものが便利である。圧縮ファイルでアップロードするのであれば問題はないが、ブラウザからアップロードする場合は1ファイルのデータサイズの上限に注意が必要である。

(共有方法について)

フォルダ単位で共有情報を設定できるものが業務を行う上では便利である。

(履歴管理について)

オンラインストレージの利用方法にもよるが、間違いによるデータの消滅に関しては、データの復元機能を持つサービスが有効である。また、ファイル操作の履歴であるイベント情報などは、誰が何をしたかまで把握することが可能と思われる。

しかし、無料のオンラインストレージに全てを委ねるのは良策とは言えない。データのバックアップには細心の注意を図るべきと考える。

無料オンラインストレージの比較表

名称	Dropbox	Google	SkyDrive	SugarSync	YAHOO!
	_	ドライブ	-	J v	ボックス ヤフー・ジャパ
会社名	Dropbox, Inc.	Google,Inc	マイクロソフト	BB ソフトサー ビス株式会社	ヤフー・ジャパン
無料容量※1	2GB(∼18GB)	5GB	7GB	$5\mathrm{GB}$	5GB
有料最大容量	1000GB	16TB	100GB	500GB	1000GB
保存期間	無期限 90 日間利用し ていない場合、 データ削除され る場合あり	無期限	無期限	無期限	無期限 3年間アクセス がない場合、す べてのデータ削 除
1ファイルの	なし	なし	2GB	なし	なし
容量制限	ブラウザから	ブラウザから	ブラウザから	ブラウザから	ブラウザから
	300MB	300MB	300MB	100MB	300MB
自動アップロード	0	0	0	0	0
アップロードの単 位	フォルダ単位	フォルダ単位	5 ファイル (50MB/ファイル)	フォルダ単位	フォルダ単位
フォルダの共有 (無料コース)	0	0	0	0	×
フォルダーの共有 (有料コース)	0	0	0	0	0
履歴管理	0	0	Δ	0	×
	30 日前まで ファイル数に制 限なし			上書き前のファ イルを 5 世代前 まで復元	
良いところ	アップロードに 特別な操作は不 要	強力な検索機能 あり OFFICE ファイ	OFFICE ファイ ルを作成・編集 できる	バックアップす るフォルダを自 由に選べる	アップロードに 特別な操作は不 要
		ルをグーグルド キュメントで編 集できる		無料プランでは 2台のパソコン 間でのフォルダ 同期が可能。台 数にモバイルは 含まない	パソコン側のファイルルシートンでは、 ファイイルによった。 ことでインでは、 ことでインのできる。そのできる。その要性が必要
留意点	ファイルの復元 はウェブ画面よ り行う	グーグルドキュ メントで作成し たファイルは OFFICE で編集 できない 日本語化されて いるものが少な い	Microsoft アカ ウント(旧 Windows Live ID)が必要 フォルダごとに アップロードす る		無料 5GB のコースではファイル等の共有はできない。※3 フォルダ単位のアップロードにはパソコン用アプリが必要
					ファイル追加の たびに「領域の 節約」操作が必 要

- ※1 会員料無料 (会員料が必要なものは除外)
- ※2 ストレージ内のファイルの所有権を運営会社が主張している会社がある。
- ※3 ファイル共有可能なコースを使用するには、Yahoo!プレミアム会員(月額 399 円/税込)に入会し 50GB プランに変更が必要。また、Yahoo! BB 会員は無料で使用可能であるが、Yahoo! BB の費用が発生しているため、無料のオンラインストレージと区別した。
- ※4 内容は2013年1月21日に行った調査による。

1.5 設備分野でのオンラインストレージの活用方法

設備分野でオンラインストレージが有効である理由として、先に述べたように各協力会社が多く、取りまとめる情報量(作業)も多岐にわたっている。メールサーバーを使用した情報の共有では、必ず送信か受信の一方通行となりタイムラグが発生してしまう。オンラインストレージを使用した場合は、双方向となり、常に情報が最新の状態に保たれ、情報伝達の時間が、かなり短縮されると思われる。

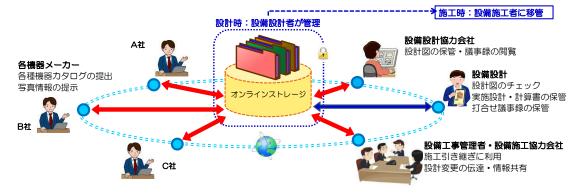
次項では設備の各段階におけるオンラインストレージの有効活用について検討した。

1.5.1 設計時の活用方法

設備図は、図面枚数が多い(同じ1階平面図が設備種別毎に存在し、多い場合は7種類程度もある)という特徴がある。1階の建築図が変更になった場合は、7枚の図面変更が発生する。この変更を処理するために、情報をメールサーバーで行う場合とオンラインストレージで行った場合の情報伝達のための労力や時間の違いは、先に記載したフロー図を見比べれば明らかである。それ以外にも設計段階におけるオンラインストレージの有効活用について整理してみたい。

設計施工における設計時の基本的な作業の流れとしては、各種打合せ(施主・諸官庁・メーカーなど)→基本設計図作成→実施設計図作成→現場監理というステップとなる。活用方法としては下記が考えられる。

- ・議事録をオンラインストレージに保管
- ①設備設計協力会社への指示・伝達に利用
- ②施工引継に利用
- ・基本設計図をオンラインストレージに保管
- ①設備設計協力会社への実施設計作図指示に利用
- ②基本設計図書説明会に利用 (タブレット端末などによる)
- ③関連機器情報のカタログ・写真情報の閲覧に利用(タブレット端末などによる)
- ・ 実施設計図・計算書、設計変更指示書をオンラインストレージに保管
- ①最新建築図・構造図データの情報共有として利用
- ②設備設計協力会社及び作図依頼メーカー間の相互情報共有として利用
- ③積算(精算)算出に利用
- ④実施設計図書説明会に利用(タブレット端末などによる)
- ⑤施工引継に利用
- ⑥変更の指示・伝達、情報共有として利用

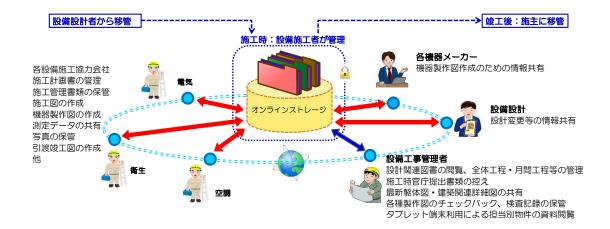


1.5.2 施工時の活用方法

設備工事管理については、1人で担当作業所を複数抱えている場合と、大型プロジェクト(以下 PJ)で常駐管理している場合での活用方法が考えられるが、保管し活用するデータは基本的に共通である。特に担当作業所を複数抱えている場合に、大量の書類の持ち運びや突発的な PJ 対応が必要な場合、オンラインストレージは有効に働くと考えられる。

施工時の書類作成作業の主な流れは、設計図書の引継→施工図・機器製作図作成→施工管理書類作成・施工記録→検査記録保管→引き渡し竣工図書作成となり、活用方法は下記が考えられる。

- ・設計関連図書の引継保管(施工者としては参照すべき書類)
 - ①設計図
 - ②計算書、各種検討書
 - ③設計変更指示書、質疑応答書
- ・施工図・機器製作図・施工管理書類をオンラインストレージに保管
 - ①最新躯体図、建築関連詳細図データの情報共有として利用
 - ②設備施工協力会社の施工図確認、チェックバックとして利用
 - ③各メーカーへの機器製作図作成に必要な情報共有・伝達手段として利用
 - ④施工計画書・要領書、施工状況写真及び測定データ・各種試験成績書などの共有 や確認に利用
 - ⑤全体工程表・月間工程表及び各設備施工協力会社の工程表の共有に利用
 - ⑥施工時官庁提出書類をスキャンし、共有参照資料として利用
 - ⑦タブレット端末等を用いた、書類確認用データベースや施工管理ツールのデータ を連動させるために利用
- ・検査記録をオンラインストレージに保管
 - ①社内検査、諸官庁検査、建築主検査記録の共有に利用
 - ②検査指摘項目を統合し、進捗管理に利用



1.5.3 運用時の活用方法

従来の竣工時引き渡し書類やデータにおいても、オンラインストレージを活用することによるメリットは期待できる。施工時に活用していたオンラインストレージ内のデータを、引き渡しに必要なものだけに分類整理を行えば、そのまま施主へ移管し、維持管理において運用していくことも可能と考える。ただ、運用時の活用においては、設備分野での業務効率という側面ではなく、施主の管理運用やデータ保管方法などに左右され、将来の改修・更新などを視野に入れるとしても長期期間となることや頻度等を考えると、どれだけ適しているかは疑問も残る。

設備分野でのオンラインストレージの活用は、設計時及び施工時における様々な場面において、タイムリーな情報伝達・共有が可能であり、特に情報量が大きいほど効果が期待できる。

しかし、実際の運用には下記のような課題を解決していく必要もある。

- ・セキュリティ対策(情報漏えいやデータ消失等)
- ・アップデート時の関係者への更新訂正内容の周知
- 電子承認、発行印の手順確立
- ・バックアップや削除の手順確立など

1.6 調査結果のまとめ

1.6.1 設備部門の課題とオンラインストレージについて

社外との図面情報のやり取りを効率的に行うことが課題

建築設備に関連する図面の種類は多岐にわたり、ファイル容量が大きくなる。 また多くの設備(設計)協力会社との間でデータのやり取りを行わなければならず、図 面情報の共有化を効率的に行えるかが、課題となっている。

オンラインストレージはインターネット上のハードディスクへの保存サービス

オンラインストレージはインターネットに接続できればどこからでもデータ保存領域 にアクセスすることが可能である。

サービスは個人・企業向けおよび無料・有料型などに大きく分類される

有料サービスは

- ①大容量データ利用
- ②セキュリティ対策
- ③高速・高品質通信
- ④障害時対応

などで、無料サービスなどに対して優位性がある。

提供各社のサービス内容には特色がある

操作性、保存容量、ファイル管理方式などは各サービスによって特色がある。(特に図面情報のやりとりでは、フォルダ単位でアップロード可能なサービスが使いやすい)

サービス利用に際してはリスク面も考慮する

データの機密性、保管期限を過ぎた消滅データの再現性、セキュリティ対策による安全性など、使用前には各社のサービス内容をよく確認した上、可否判断を行う必要がある。

1.6.2 設備分野での活用方法

オンラインストレージの活用は情報伝達時間の短縮化につながると思われる

従来のメールサーバー経由の送受信を行う方式では容量制限があったり、タイムラグが発生する。一方オンラインストレージは双方向でのやりとりになり、常に情報が最新の状態に保たれ、情報伝達の時間がかなり短縮されると思われる。

設計・施工・運用時各フェーズで様々な利用方法が想定される

設計時:議事録、設計図、計算書等の保管

施工時:設計関連図書、施工図・機器製作図、施工管理書、検査記録等の保管

運用時:竣工時引き渡し書類・データ等の移管

1.7 今回の成果と今後の展望

- ○今回の成果(わかったこと)
- オンラインストレージの利用は、多数のデータ交換が生じる建築設備の設計・施工 等において有益である。
- オンラインストレージは、個人向けのツールによって容易に使用することができるが、データの更新確認などの運用上のノウハウや、Eメール等他のツールとの差異を把握することが重要である。
- 全てのプロジェクト等で、より組織的に活用するためには、各企業での制限をはじめ、解決すべき課題がある。

○今後の展望

- 建築設備の設計・施工等において、オンラインストレージが活用できることは、充分に周知されているとは言いがたく、オンラインストレージの利活用のあり方を、設備に関わる側から提案することが望まれる。
- オンラインストレージをより使いやすくするためには、各企業の情報化戦略に沿った中で、制限の緩和等を目指す必要がある。そのためには、ICTの専門家や企業の情報管理担当者等と協議・検討する場があっても良い。
- オンラインストレージは最新の技術ではないが、建築設備との関わりにおける有効性は「発見」であった。このような ICT 技術は他にもあると推察され、設備情報化専門部会として、活用事例やノウハウを収集し、適宜発信することは有意義と考える。

2. 資料 (アンケート用紙)

◆質問-①

用語の説明

社外へのメール送受信の最大容量はいくつですか?

a.送信 MB、受信

ΜВ

社

社外メールとは?

社員以外への、外部へのメール

の送受信の事です。

◆質問-②

b.無制限

c. その他 ()

用語の説明

①でメールの最大容量に制限が有る場合の質問です。 大容量のメールの送受信方法はどのようにしていま すか?

- a.社内で定めたメールシステム
- b.特に定めていない(部署や個人での対応)
- c.容量内に分割している
- d.その他 ()

社内で定めたとは?

全社的(支社・支店単位も含みます)に送受信方法を定めているかどうかです。

◆質問-③

オンラインストレージの使用を認めていますか?

- a.社内で定めたものなら可能
- b.特に定めていない(部署や個人での対応)
- c.使用を認めていない
- d.その他 ()

用語の説明

オンラインストレージとは? サーバーのディスクスペースを 使用者に貸し出すサービスで、 インターネット経由で自由に データのやり取りが出来る サービスの事です。

◆質問-④

オンラインストレージは将来有効と思いますか?

- a.有効と思う
- b.有効と思わない
- c.わからない
- d.その他 ()

用語の説明

将来有効とは?

インターネットの使用状況の ように、使用者が増大するかど うかの意味です。

3. 設備ポータルサイトの利用促進

設備ポータルサイトのリンクチェックを平成24年8月に行い、リンク切れのサイトの更新、または削除を行った。

今回のチェックにより、ほとんどの財団法人・社団法人の名称変更があった。チェック時に名称の確定していないサイトも一部見受けられたので、使用時には注意願いたい。

- ・チェックサイト掲載項目 182 項目
- メンテナンス内容
 - ①サイト掲載終了により削除
 - ②サイトの名称、リンクの変更

II. 設備機器における BIM モデル開発状況と今後の展望に関する調査検討

BIM による建築生産手法は、建設業界で既に大きな流れができつつあり今後 2、3 年の普及期を経て、5 年後には BIM により建設ビジネス全体が大きく変わる時代になるとの見方もある。

当部会では 2008 年度に初めて BIM をテーマに掲げ、その調査検討に取り組みこれまでにさまざまな視点で設備の BIM に関する検証活動を行っている。以下にこれまでの主な活動内容を示す。

2008 年:BIM ツールの現状把握のため CAD ベンダーへのヒアリングを実施 ゼネコンの BIM 取り組み状況

2009年:設備のBIM が進展しない原因追求と解決策の模索 プラント業界における3次元CADの実態調査

2010 年: ゼネコンにおける BIM 対応状況BIM ツール開発状況の追跡

2011 年:ゼネコンにおける BIM 取組実績調査 設備専門工事会社における BIM 推進状況調査

これまでの調査により BIM 推進のためにクリアしなければならない課題が明確になりつつあるが、解決にはまだ少し時間と労力を要すると考えられる。

設備のBIM を推進する上で欠かせない要素として「設備機器の3Dデータの普及」がある。過去の調査において、設備のBIM が普及しない阻害要因に「設備機器のモデルデータが存在しない」とのアンケート結果がある。

そこで今年度は設備機器の 3D データの開発状況について各団体やメーカーの動向調査を行うとともに、ゼネコンの求める設備機器 BIM (3D) データについてまとめることとした。

目 次

- 1.設備機器 BIM (3D) データの現状
- 1.1 機器 BIM (3D) データの普及が滞っている原因
- 1.2 IFC データ形式の現況
- 2. 設備機器 BIM (3D) データの普及に向けて
- 2.1『ユーザー』による機器 BIM (3D) データの作成手順とその課題
- 2.2 『CAD ベンダー』による機器 BIM (3D) データの作成手順とその課題
- 2.3 『メーカー』による機器 BIM (3D) データの作成手順とその課題
- 2.4 ゼネコンの求める機器 BIM (3D) データ
 - 2.4.1 機器 BIM (3D) データに求める情報
 - 2.4.2 機器 BIM (3D) データに求める形態情報
- 2.5 まとめ

1. 設備機器 BIM (3D) データの現状

現段階で BIM ソフトのユーザーが満足できるほどに設備機器の BIM (3D) データは揃っていない。その原因を探るとともに、機器 BIM (3D) データの標準フォーマットとなり得る IFC 形式の開発状況を知るべく、IAI 日本にヒアリングを行った。

1.1 機器 BIM (3D) データの普及が滞っている原因

設備機器の各メーカーでは製造工程において 3D データが活用されている例をよく見るが、建築業界の BIM に対応できているメーカーはほとんどないのが現状である。各社とも製造している機器の全てに対して BIM 対応しようとすると、多大な費用が負担となり、メーカーとしてのメリットがあまりないと感じているものと考えられる。

上記のようなメーカーサイドの事情もさることながら、技術的な面でメーカー各 社の対応を阻害している要因がいくつか考えられる。主な要因を以下に記す。

1) データの入力ルールが定まっていない

BIM において機器の 3D データをどのような状態で作成するかというルールが存在しない。BIM での活用が考えられる中間ファイル形式として、IAI が推進する IFC 形式や「(財)建設業振興基金」が運営している「設計製造情報化評議会 (C-CADEC)」で開発した BE-Bridge 形式及び Stem 形式がある。しかし、いずれのデータ形式においても、機器の BIM モデル形状作成についてのルールは今のところ定まっていない。

C-CADEC では、機器の 3D オブジェクト形状についての作成ルールを定めるべく活動している。

2) CAD ソフト毎にデータ形式が異なる

設備のBIMに対応している実用的なCADソフトとしてRebro、CADWe'll Tfas、CADEWA Real 等が挙げられる。機器のBIM(3D)データは現在それぞれのCADソフト独自のシステムで構築されているため、属性情報を保持したまま他のソフトとデータを共有することができない。

BIM データの形状について作成ルールが定まり、メーカーに対して作成を依頼したとしても、標準として使用可能なデータ形式が普及していない現状ではそれぞれのソフト毎にデータを作成する必要がある。

3) 製造用 3D データの転用が難しい

製造工程において 3D データを作成・活用しているメーカーは増えてきている。しかし、これらのデータは製造に必要となる詳細部分・部品の入力まで行っているので、個々のデータ容量が大きく BIM で活用するのには適さない。また、メーカーが製造工程で作成しているデータは秘匿すべき情報が多く含まれるため、このまま BIM 用のデータとして展開するのは難しいと考えられる。

1.2 IFC データ形式の現況

IFCは、IAIが開発及び普及を進めている属性付きデータ交換フォーマットのことであり、形状のみでなく名称、材質、価格などの属性情報を含むデータ交換が可能である。

建築CADはIFCデータ交換機能が実装されているソフトが比較的多いのに対し、 国内で使用されている主要な設備CADではIFCの実装が本格化していなかった。こ こ数年のBIM推進による設備への対応要請により、設備CADのIFCも対応が進み、 年々進化して現状では建築モデル (IFC)、設備データ (IFC) の読み込みだけでなく出力も可能なソフトが開発され実用レベルで使用できるソフトが現れつつある。

しかしIFC対応済みの建築CADソフトは、ベンダーごとに開発を進めていることからCADソフト独自のIFC仕様が採用されているため、データ交換の際に属性情報の全てが渡らないなどの不具合がある。

BIMの普及に伴い建築モデル交換で使用されているIFC形式は、比較的早い時期から建築CADごとに個別に開発された経緯があり、それぞれ固有の表現を持ったIFC出力となっている。そのため出力する建築CADごとに差異があり、設備CADベンダーは建築CADソフトごとの対応をせざるを得ない状況にある。

IAI日本「設備・FM分科会」では、設備BIMデータの交換において同様の不具合が起こることを避けるため"設備IFCデータ利用標準"の策定を進めている。

標準化の対象は国内設備CADであり、電子カタログ、数量積算、技術計算、シミュレーション、施工計画、建築CADなど周辺業務の連携も視野に入れている。また標準化対象の属性に関してはC-CADECの成果 (BE-Bridge、Stem) をベース仕様として活用することとしている。

今後の活動としては、BE-Bridge定義範囲、設備CAD情報範囲に対してCADソフトのIFC利用標準化を行い、さらに次の段階でCAD以外のソフトへの実装促進を目標としている。

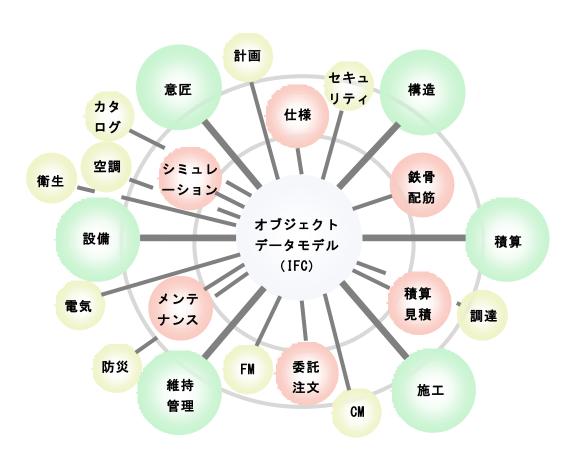


図-1 IFC 定義イメージ (空気調和・衛生工学会 第 86 巻 第 5 号より引用)

2. 設備機器 BIM (3D) データの普及に向けて

BIM で利用する機器 BIM (3D) データを作成して活用していくためには、「メーカー」「CAD ベンダー」「ユーザー」のいずれかがその作成作業を行わなければならない。機器 BIM (3D) データの形態情報についてのルールが定まったとしても、それが BIM の共通フォーマットである IFC 形式に適用されるまではかなりの時間を要する。現状では各設備 CAD ソフトの機器 3D データを作成する必要があると考えられる。

ここでは Rebro2011 と CADWe'll TfasIVを対象として、各対象者がそれぞれのソフトで機器 BIM (3D) データの作成を行う場合の手順とその課題について検討を行った。

2.1 『ユーザー』による機器 BIM (3D) データの作成手順とその課題

Rebro2011 において、機器の 3D データはユーザー部材として登録することができる。まず機器の 6 面方向の 2D データを入手して登録し、3D データについてはあればそのデータを利用、なければ CAD ソフト内で構築して登録する。そのデータに任意の属性情報を付加することができる。

一方、CADWe'll TfasIVでは CAD ソフト内で 3D 形状データを登録する機能はなく、現状は 6 面方向の 2D データを形態情報として登録するのみである。最新バージョンである CADWe'll TfasV においては 3D 形状データ (DWG/DXF/VRML/SketchUp ファイル) をユーザー部品として登録する機能を実装しており、登録されたユーザー部品は配置時に $X \cdot Y \cdot Z$ サイズの変更が可能である。

いずれのソフトを使用する場合でも、各機器の BIM (3D) データ入力をユーザー側で行うとなれば、その手間は膨大でデータの転用も難しい。また、パラメトリック部材の作成も行えず、データの管理も難しくなる。

※パラメトリック:サイズ入力等により3Dデータを任意の形状に変更できる機能

2.2 『CAD ベンダー』による機器 BIM (3D) データの作成手順とその課題

Rebro2011、CADWe'll TfasIVともソフト内に機器 BIM (3D) データのライブラリを保持しており、そのライブラリから機器 3D データを入手することができる。また、そのライブラリに納められているデータの多くはパラメトリック部材となっており、実際の形状に合わせて大きさや配管の接続位置等を変更したりすることができる。機器 3D データのパラメトリック機能が充実していれば、一部の形態情報のみが異なる同様の機器群それぞれに対して機器 BIM (3D) データを作成する必要がなくなり、管理が必要となる機器 BIM (3D) データの数を減らすことができる。ただし、各ソフトともパラメトリック部材の作成はそれぞれ独自のソフトで行えるようになっているため、ユーザー側ではその作成は行えない。

また、現状では異なる設備 CAD ソフト間で機器 BIM (3D) データを問題なく移行させることができないため、ユーザー側が使用するソフトを限定する可能性もある。

2.3 『メーカー』による機器 BIM (3D) データの作成手順とその課題

メーカーが機器 BIM (3D) データを作成する場合、現状ではユーザーと同様の手法になる。ユーザーの機器 BIM (3D) データ作成要望にメーカーが応えるとすれば、個別対応で特定の CAD ソフトにより指定の機器 BIM (3D) データを作成することになる。

ユーザーが自ら機器 BIM (3D) データを作成したり、CAD ベンダーが作成した機器 BIM (3D) データを利用したりすることはあくまでも暫定的な措置であり、本来は機器本体を納入するメーカーが BIM (3D) データも併せて提供することが最も正常な状態であり、そうした流れを実現するために様々な課題を業界全体でクリアしていく必要がある。メーカーが機器 BIM (3D) データを作成していくことを前提として、メーカー自身がその優位性を見出していくことが大切である。

2.4 ゼネコンの求める機器 BIM (3D) データ

建設プロセスの計画、設計、施工において BIM を活用・検討するフェーズ毎に、機器 BIM (3D) データに求められる情報量(形状、属性等)は異なる。またその情報は各フェーズで関係者自らが選択、決定していく要素でもある。

設計期間ひとつとっても、どのタイミングでどういうデータが求められるかは状況に応じて異なる。例えば設計時に特定の製品を指定せずに選択する場合と、製品決定後に選択するような場合である。前述の通り、機器 BIM (3D) データの共通フォーマットが確立されていない現状では、まずは 3D データを利用して外形 (形態情報)を定着させることが優先と考える。

2.4.1 機器 BIM (3D) データに求める情報

機器 BIM (3D) データが持つべき情報について、「形態情報」,「仕様情報」,「製品情報」,「保守情報」に大別し、項目ごとに洗い出しを行い基本設計から実施設計、施工、維持管理の各フェーズで必要と考えられるデータが保持するべき要素を一覧表に整理した(図-2 参照)。

維持管理フェーズを除いて形態情報、仕様情報の順に必要とされる要素が多く、フェーズが進むにつれ、情報量と精度が向上していく傾向を示している。

形態情報としては、機器の外形をはじめメンテナンススペース、固定点、接続サイズ・位置情報が必要となる。外形(形態情報)については、フェーズの進捗に伴い高い精度が望まれる。また設備の BIM では、機器の配置だけではなく配管やダクトなど、搬送部材との接続による納まりが重要であり、接続点は実施設計フェーズ以降では必要不可欠な要素である。その他の要素として、設置区分(屋内、屋外等)、設置形態・レベル(床置、壁掛、天井埋込、露出等)が付帯情報として必要と考えられる。

仕様情報としては見積時に必要とされる要素の他、モデル管理に展開可能な情報 として荷重、機器能力等の基本性能、電源容量、付加仕様などがある。

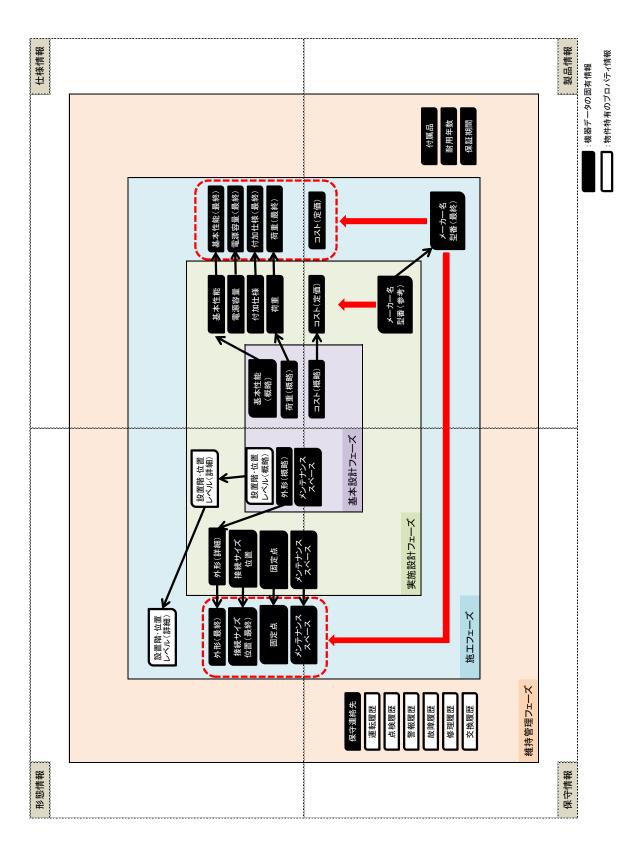
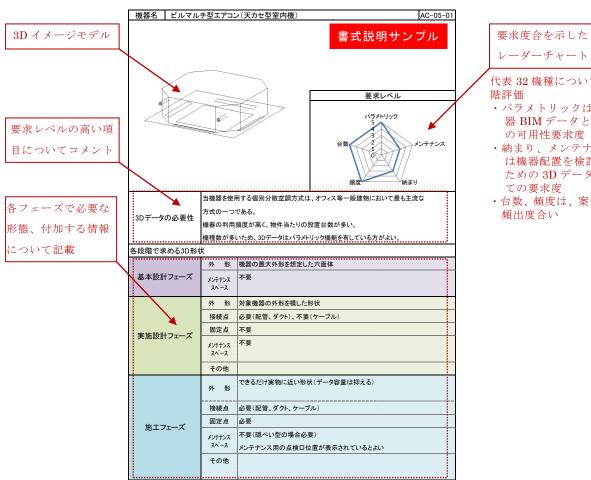


図-2 機器 BIM(3D)データに求める情報

2.4.2 機器 BIM (3D) データに求める形態情報

BIM を実現する上で形態情報がまず必要なことは容易に想定できるが、BIM (3D) データ作成の担い手(メーカー、ベンダー、ユーザー) に対し、具体的にど のフェーズでどこまでのデータが必要かを示すべきであると考え、今後標準化され る可能性のある主要機器として空調・換気・衛生・電気設備から 32 機種を抽出し、 形態情報シートに整理した。(図-3、表-1参照)

設備機器は汎用品から特注品まで多種多様で、上記主要 32 機種においても BIM (3D) データとしての要求レベルには差がある。本検討シートでは、代表的な形状 を基に同種機器について近似の形状にマッピングを行ってサイズ等が変更できる パラメトリック機能、採用頻度、また採用された場合の設置台数、納まり要求度、 メンテナンス重要度を要求レベルとしてレーダーチャートにまとめた。要求レベル の高い評価項目を 3D データの必要性として特記し基本設計、実施設計、施工の各 フェーズで求める 3D 形状に関する「外形」、「接続点」、「固定点」、「メンテナンス スペース」毎に要求事項をまとめた。「外形」については形態の精度(レベル)に 関して述べ、他項目については要否を示す形とした。



レーダーチャート

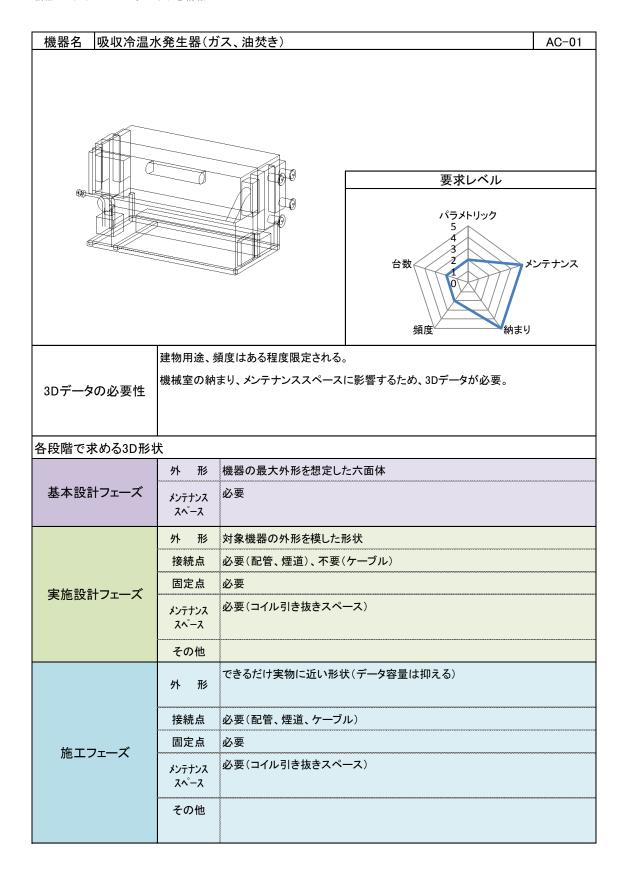
代表 32 機種について 5 段

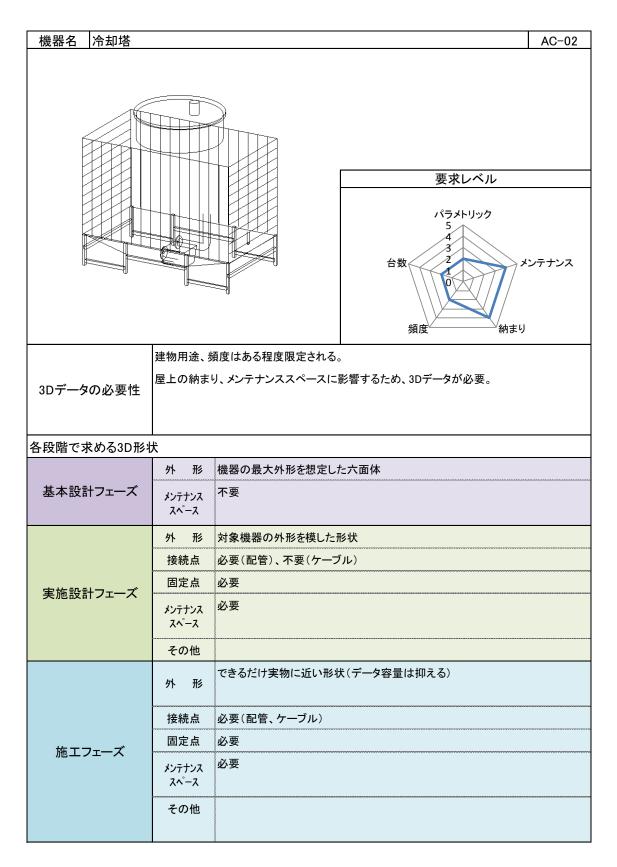
- パラメトリックは機 器 BIM データとして
- 納まり、メンテナンス は機器配置を検討する ための 3D データとし
- ・台数、頻度は、案件での

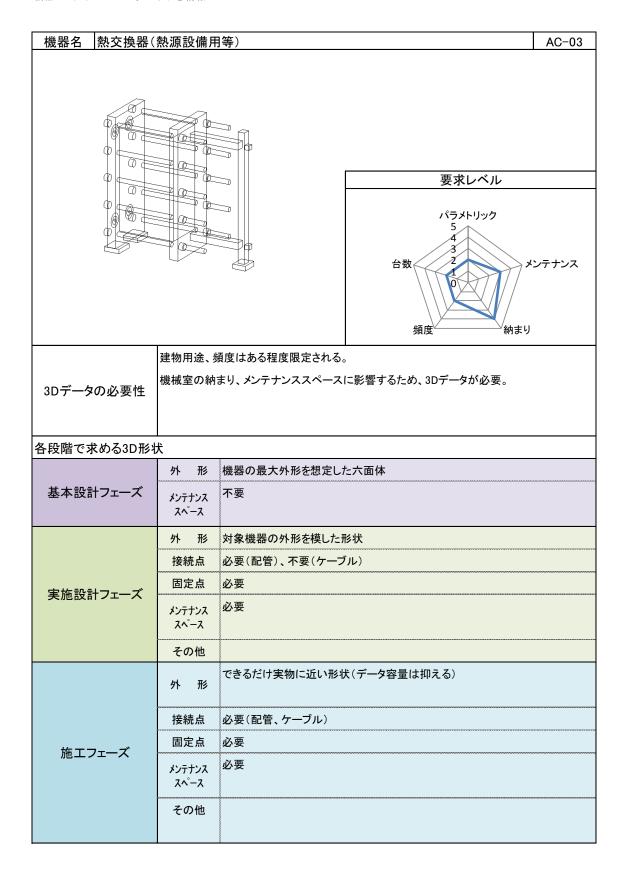
図-3 機器 BIM (3D) データに求める形態情報シートサンプル

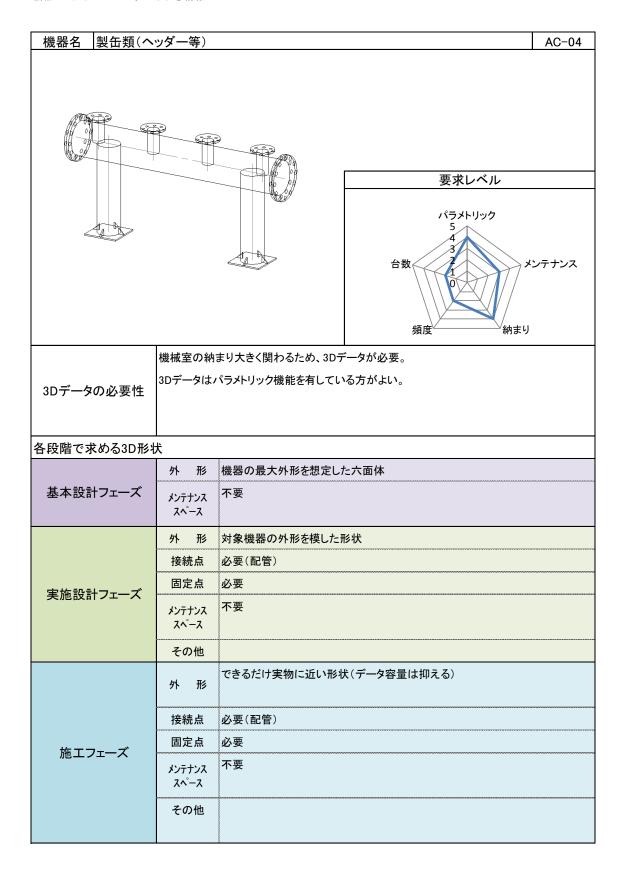
表-1 機器 BIM(3D)データに求める形態情報 (機器一覧表)

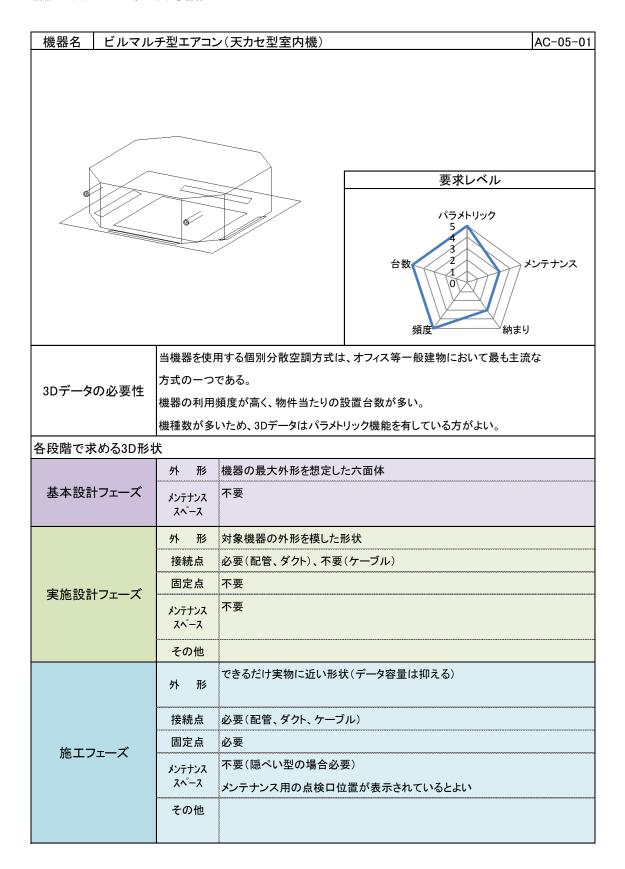
機器NO	機器名	ページ
AC-01	吸収冷温水発生器(ガス、油焚き)	П−9
AC-02	冷却塔	I I−10
AC-03	熱交換器(熱源設備用等)	I I−11
AC-04	製缶類(ヘッダー等)	I I−12
AC-05-01	ビルマルチ型エアコン(天力セ型室内機)	I I−13
AC-05-02	ビルマルチ型エアコン(EHP室外機)	I I−14
AC-05-03	ビルマルチ型エアコン(GHP室外機)	I I−15
AC-05-04	ビルマルチ型エアコン(氷蓄熱HP室外機)	I I−16
AC-06	空調機(エアハンドリングユニット)	I I−17
AC-07	ファンコイルユニット	I I−18
AC-08	気化式加湿器(単体で機能)	I I−19
AC-09	住宅用エアコン(空冷HP)	Ⅱ-20
AC-10	全熱交換器	I I −21
AC-11	換気扇(天井換気扇)	Ⅱ-22
AC-12	バス乾燥機(暖房付)	II −23
AC-13	排煙機(モーター式)	Ⅱ-24
P-01	FRPパネル型水槽(受水槽)	II −25
P-02	給水ポンプユニット	Ⅱ-26
P-03	給湯・貯湯ボイラー(ガス、油焚き)	Ⅱ-27
P-04	貯湯式湯沸器(電気温水器)	Ⅱ-28
P-05	給湯暖房熱源機	I I −29
P-06	排水用水中ポンプ	Ⅱ-30
P-07	消火ポンプ(モーター式)	I I −31
P-08	屋内·屋外消火栓箱	Ⅱ-32
P-09	衛生陶器	II −33
P-10	オイルタンク(埋設型)	Ⅱ-34
E-01	キュービクル	Ⅱ-35
E-02	非常用発電機(ディーゼルエンジン)	II -36
E-03	蓄電池	Ⅱ-37
E-04	分電盤	Ⅱ-38
E-05	照明器具	Ⅱ-39
E-06	避雷針	Ⅱ-40

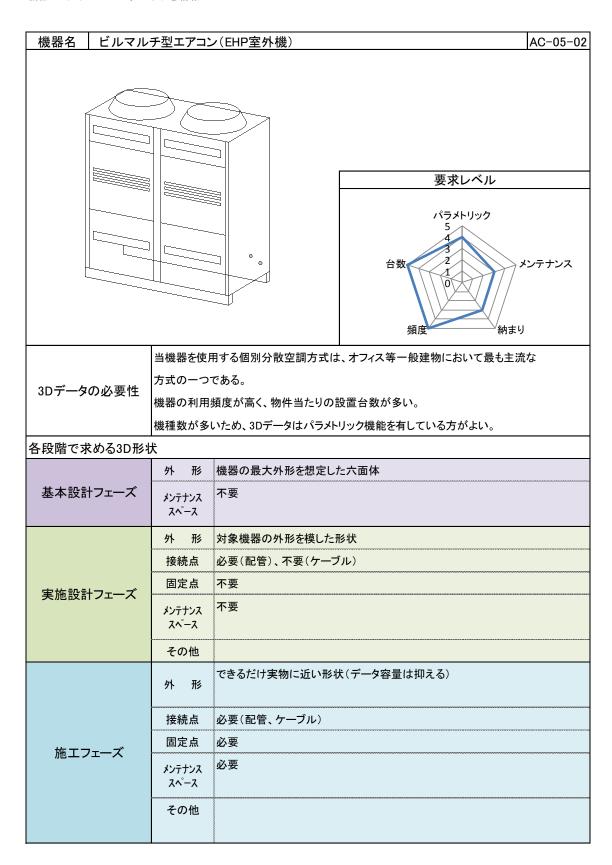


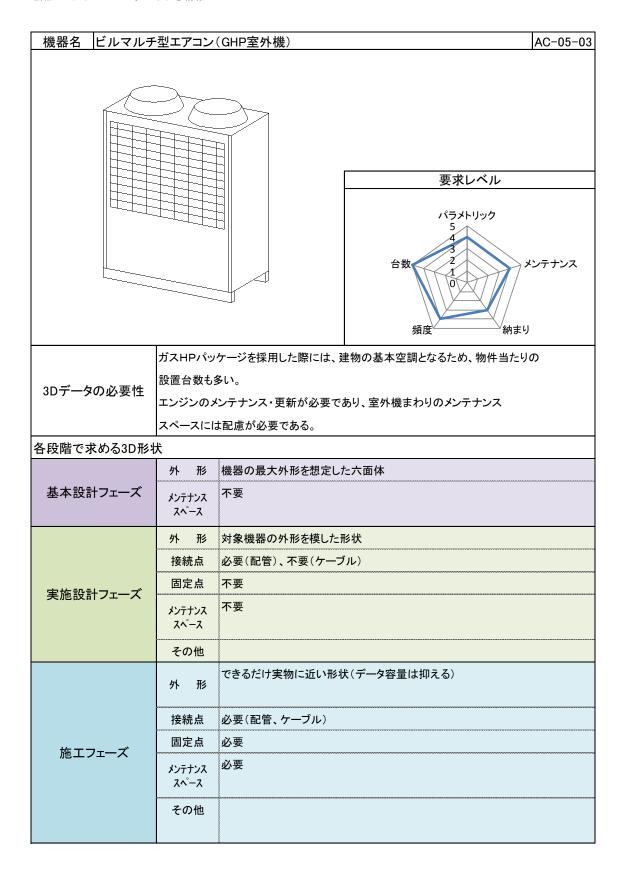




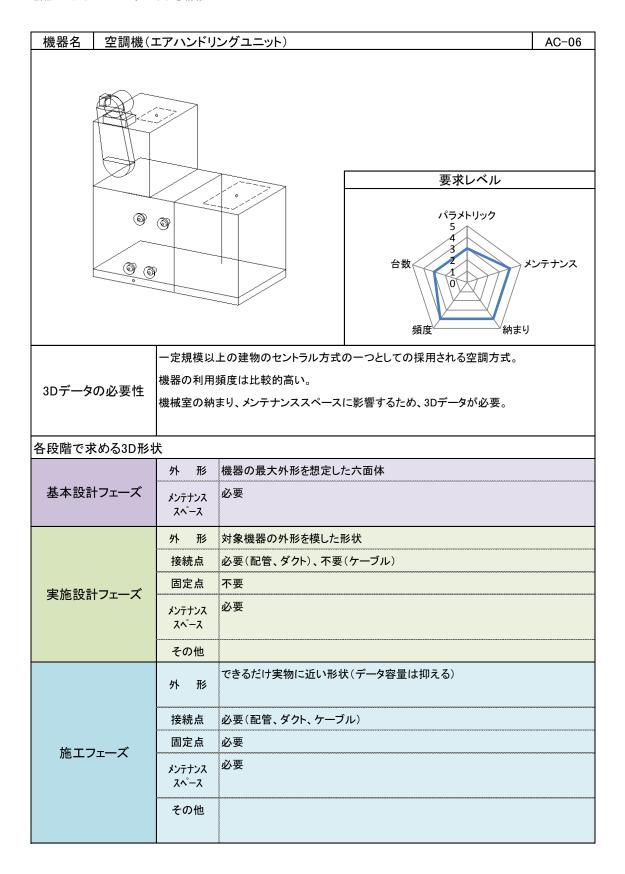


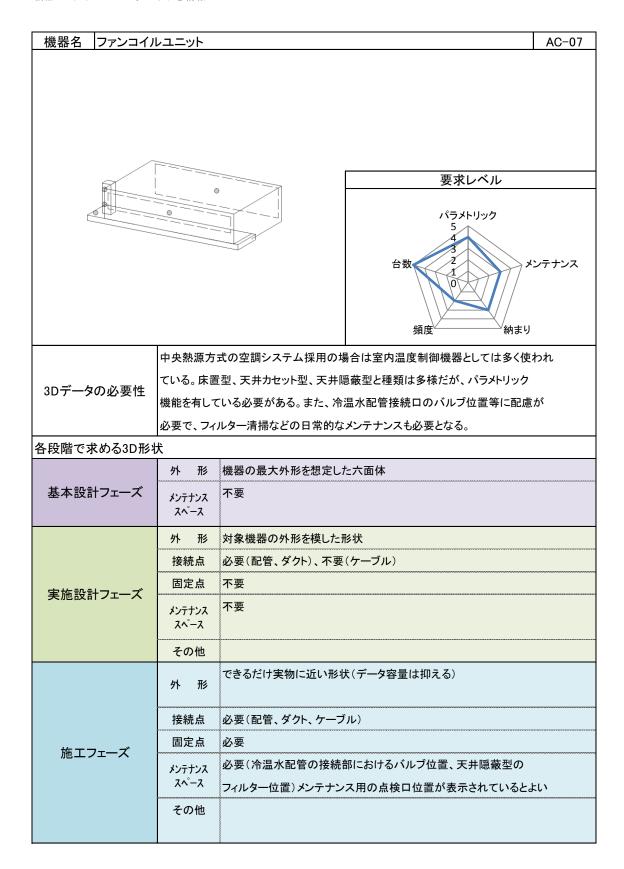


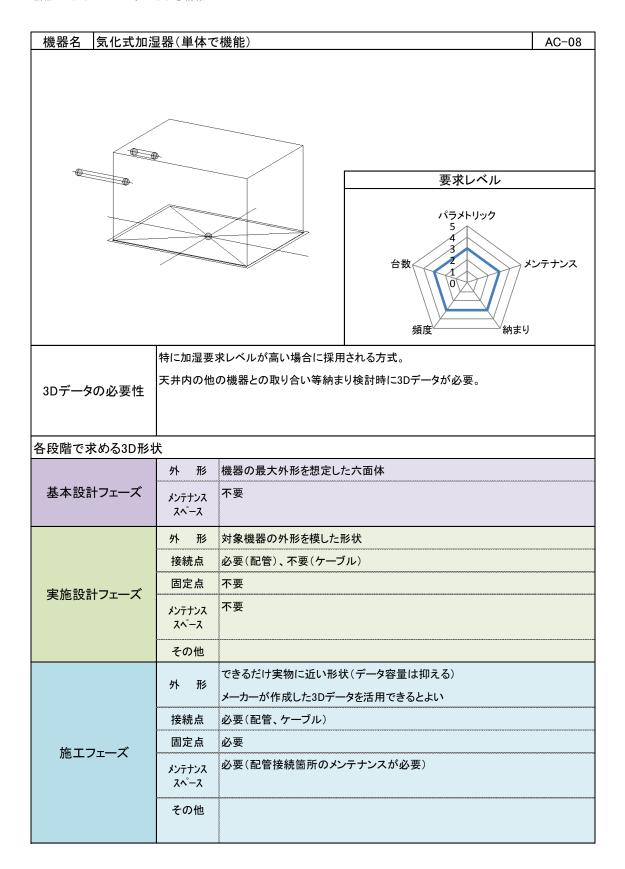


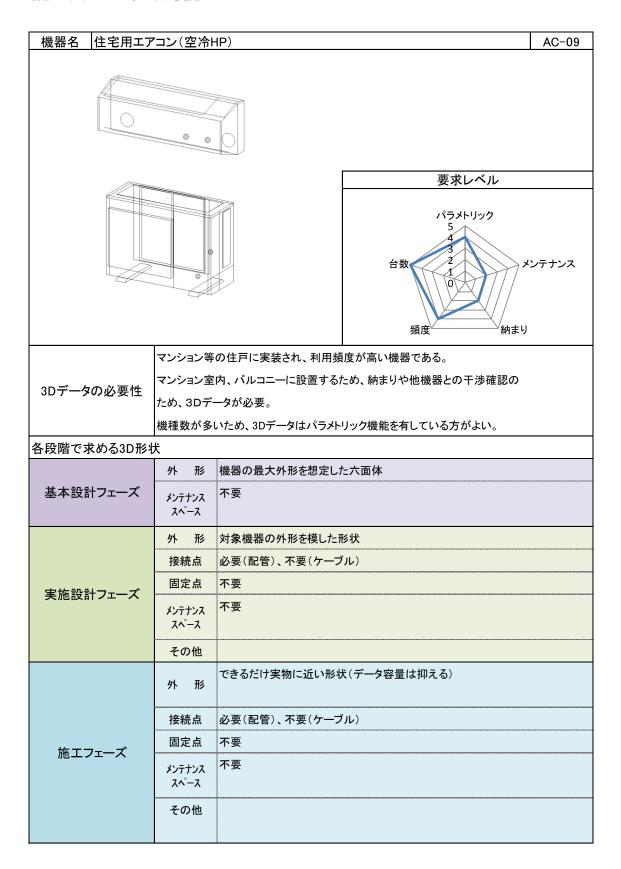


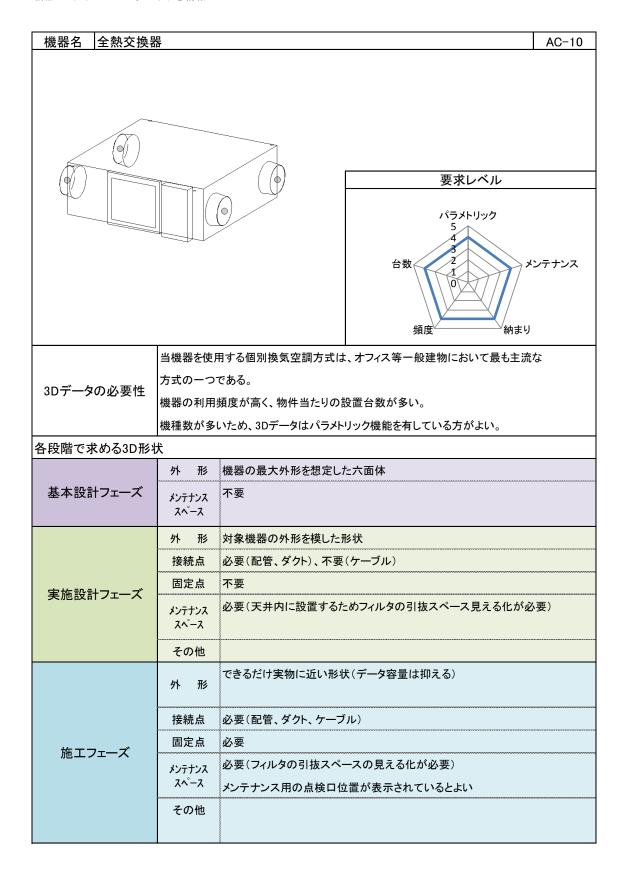
機器名 ビルマルチ型エアコン(氷蓄熱HP室外機) AC-05-04 要求レベル パラメトリック 台数 メンテナンス 頻度 納まり 建物用途、頻度はある程度限定される。 屋上に設置する場合等、キュービクル、空調機等、他の設備機器との取合が多く 3Dデータの必要性 水槽のメンテナンススペース検討を行うため、3Dデータが必要。 各段階で求める3D形状 外 形 機器の最大外形を想定した六面体 基本設計フェーズ 不要 メンテナンス スペース 外 形 対象機器の外形を模した形状 必要(配管)、不要(ケーブル) 接続点 固定点 不要 実施設計フェーズ 必要 メンテナンス スペース その他 できるだけ実物に近い形状(データ容量は抑える) 外 形 必要(配管、ケーブル) 接続点 必要 固定点 施エフェーズ 必要 メンテナンス スペース その他

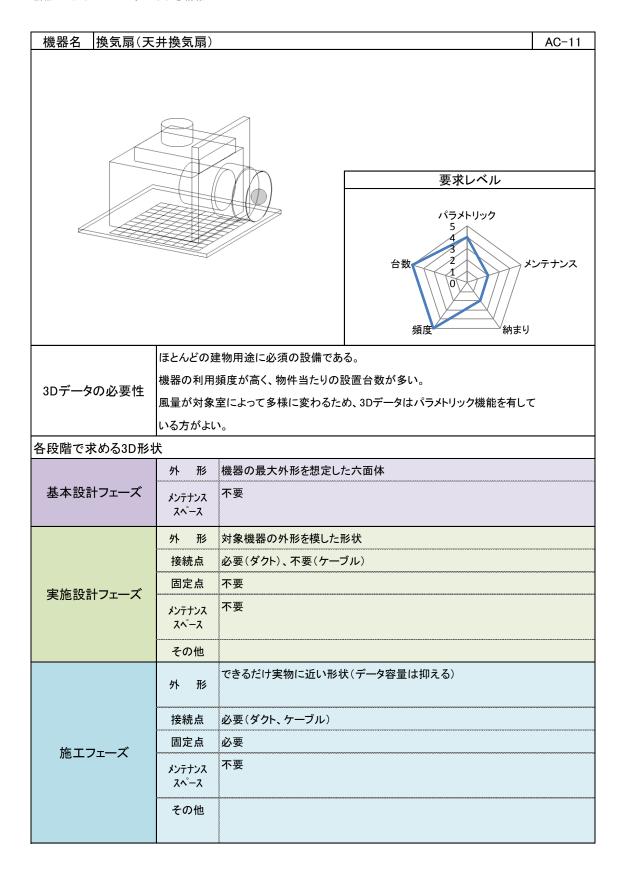


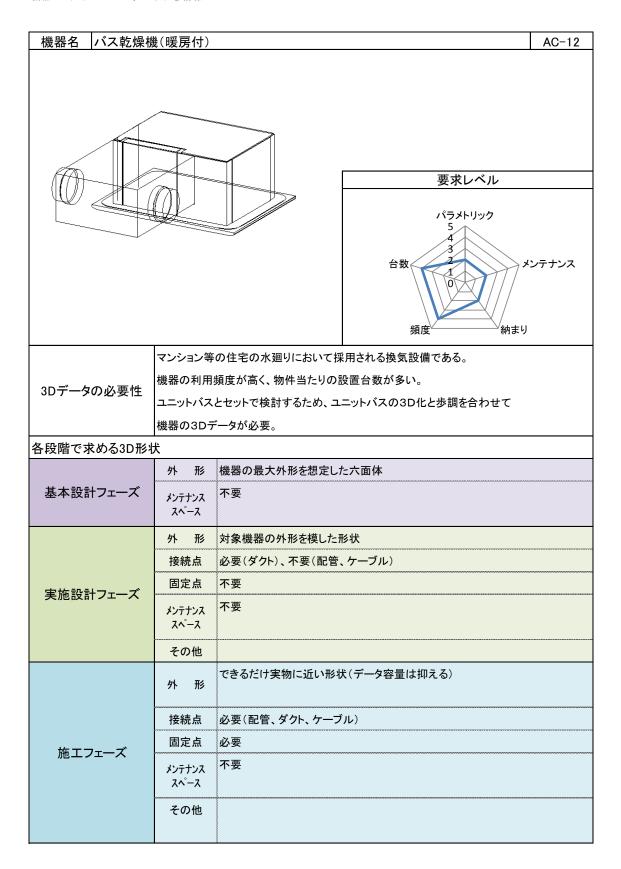


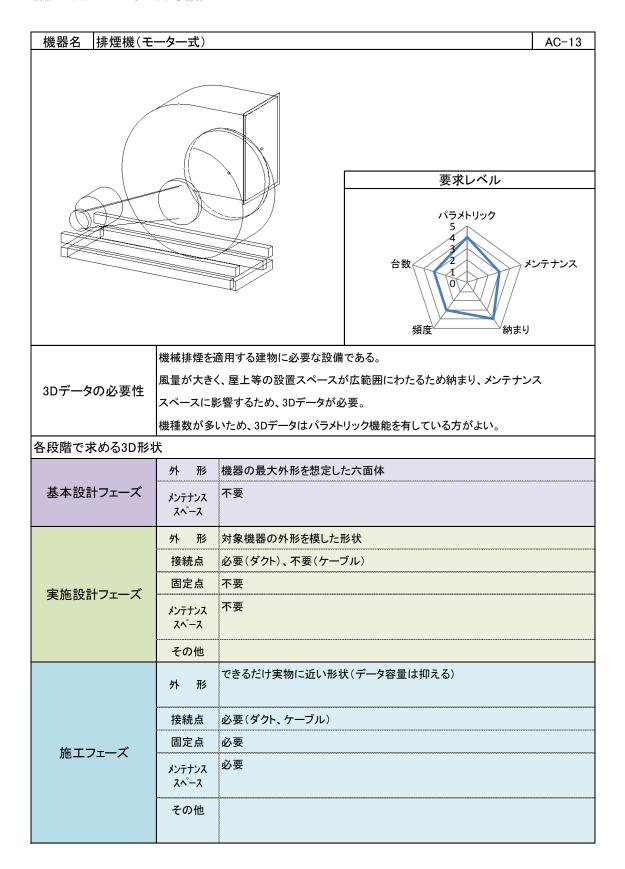


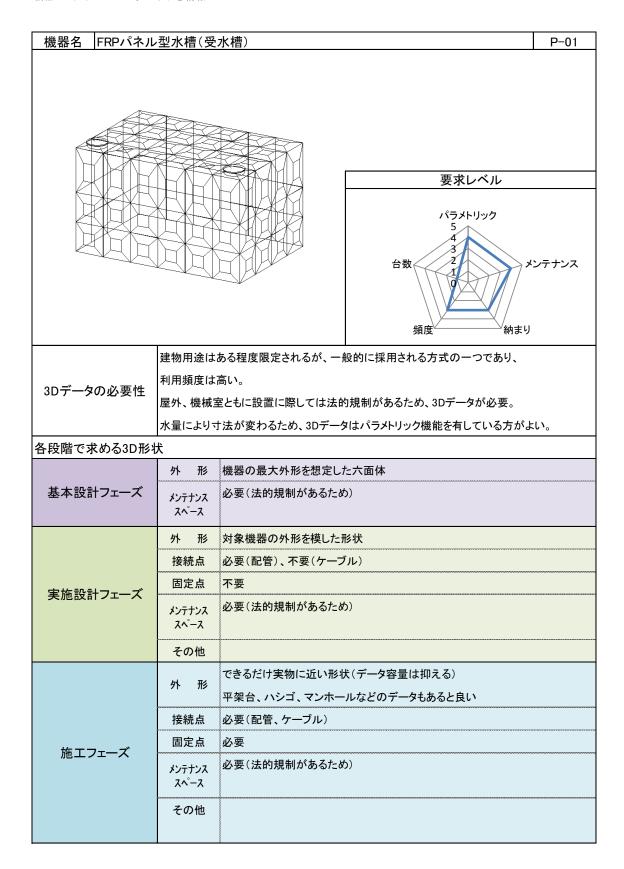


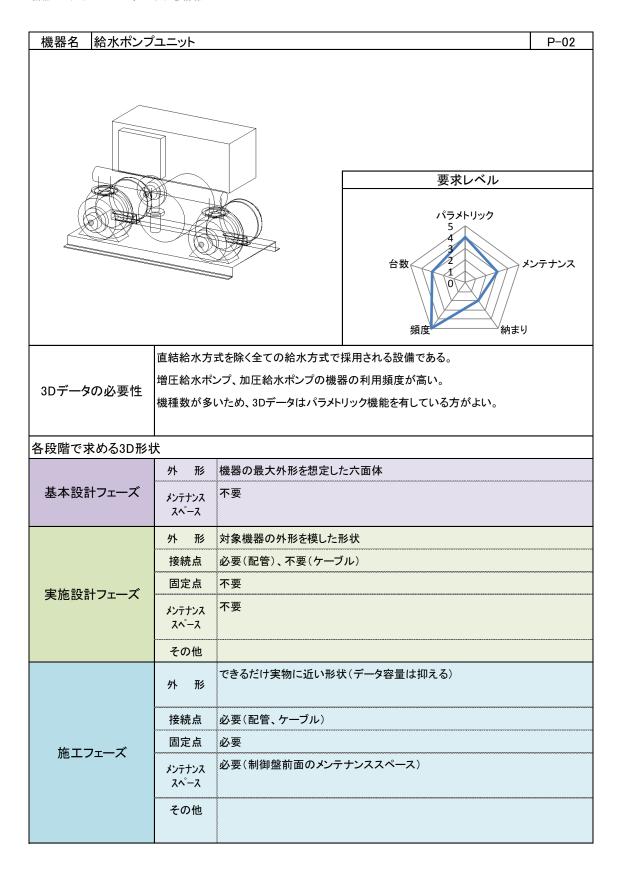


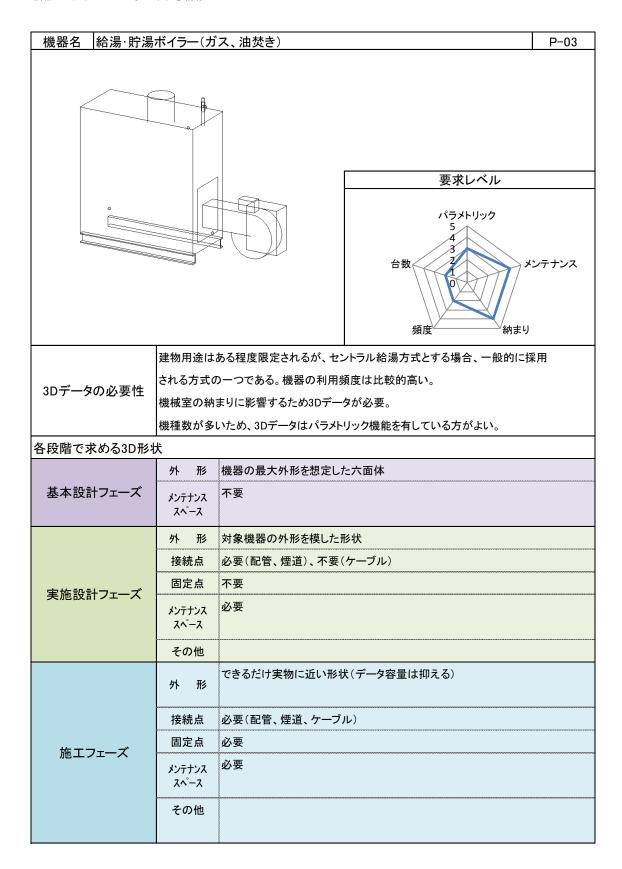


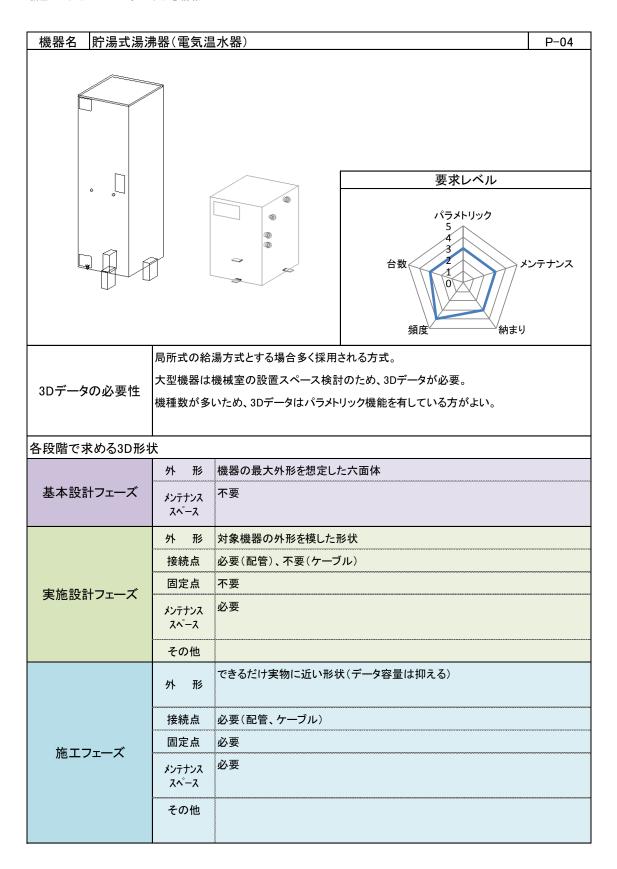


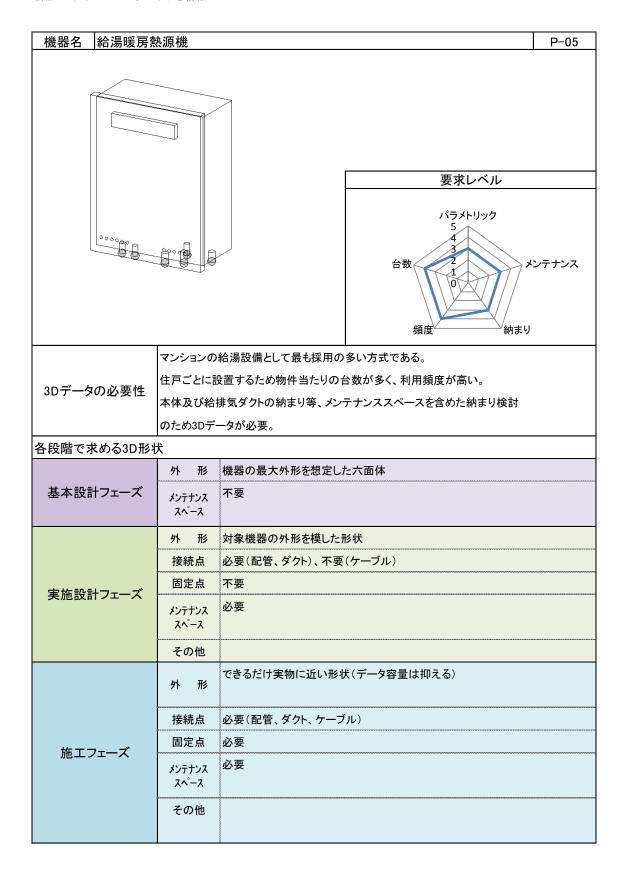


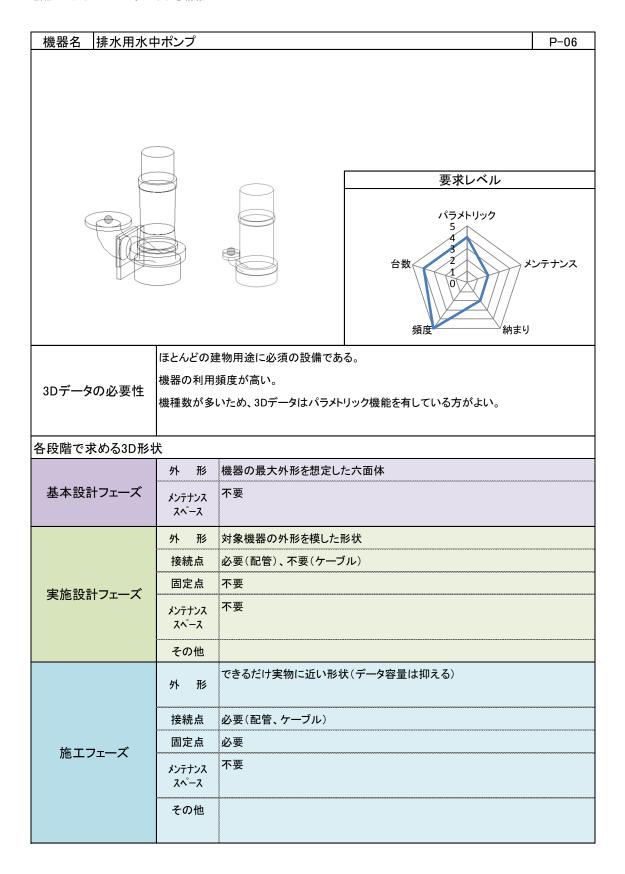


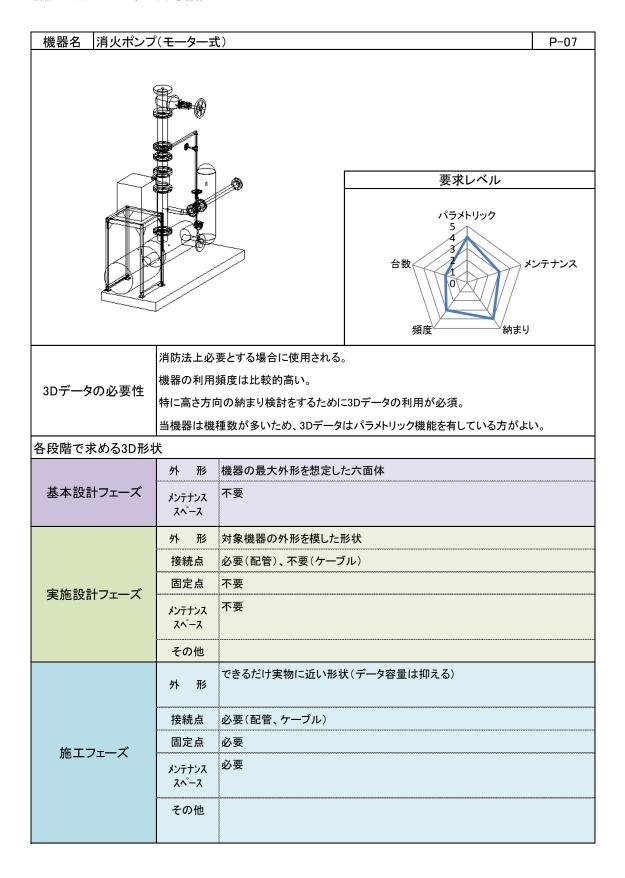


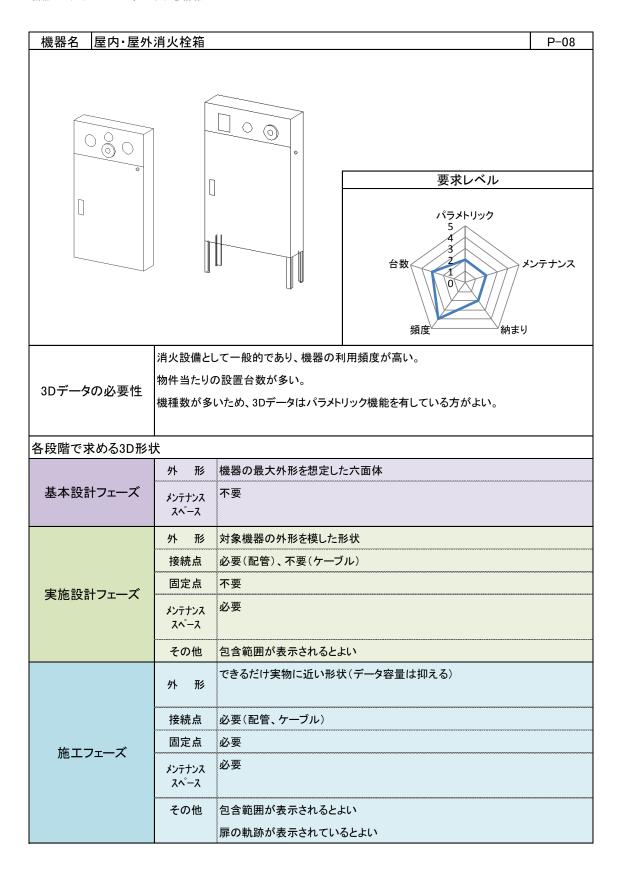


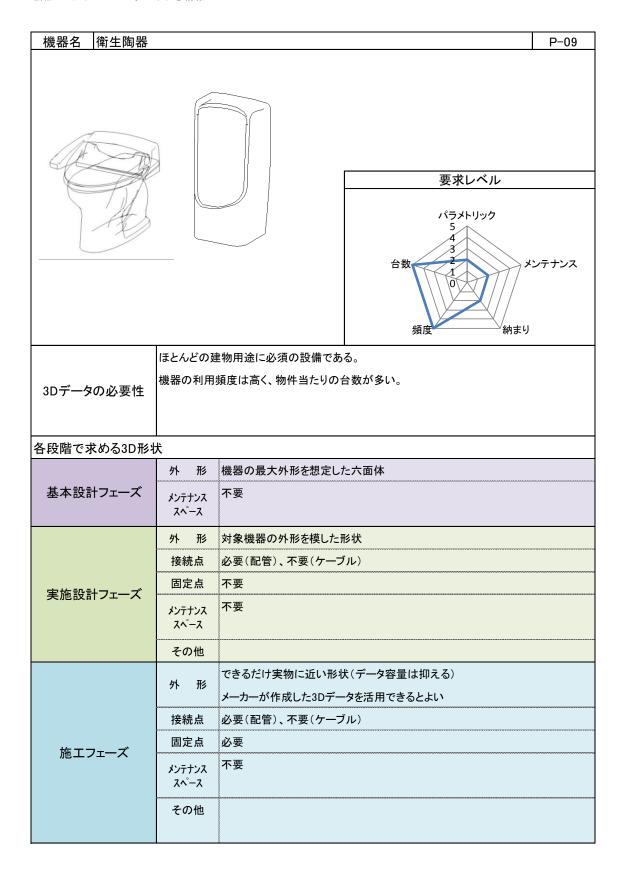


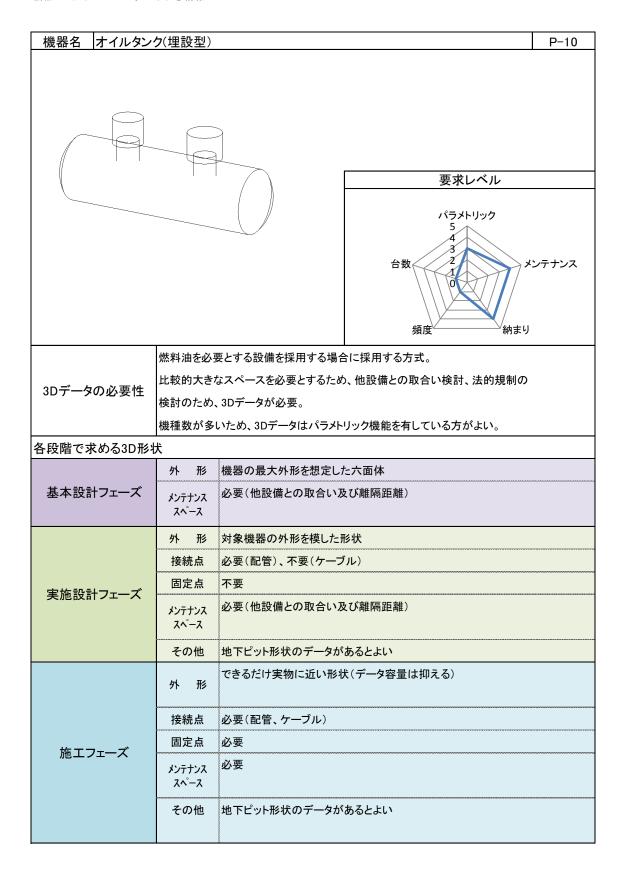






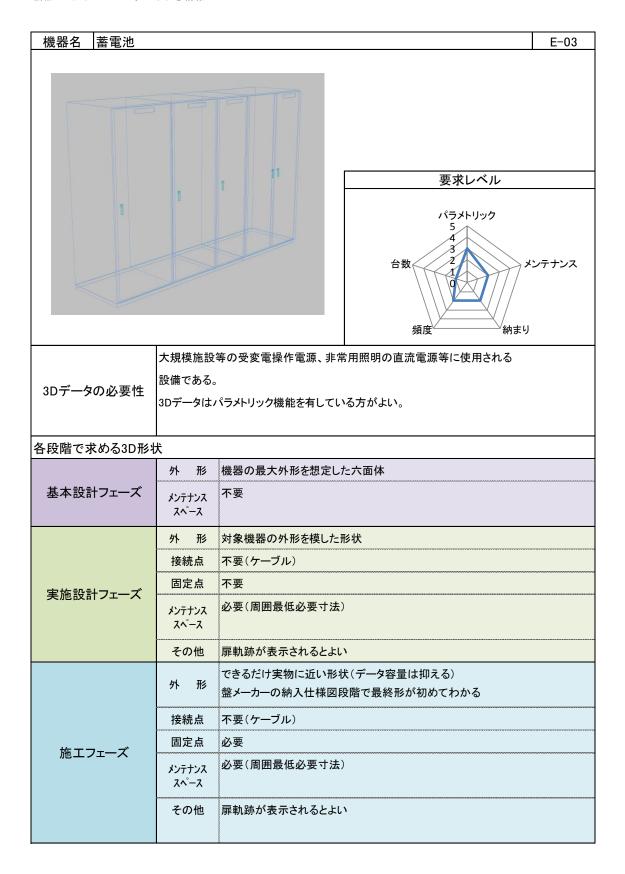




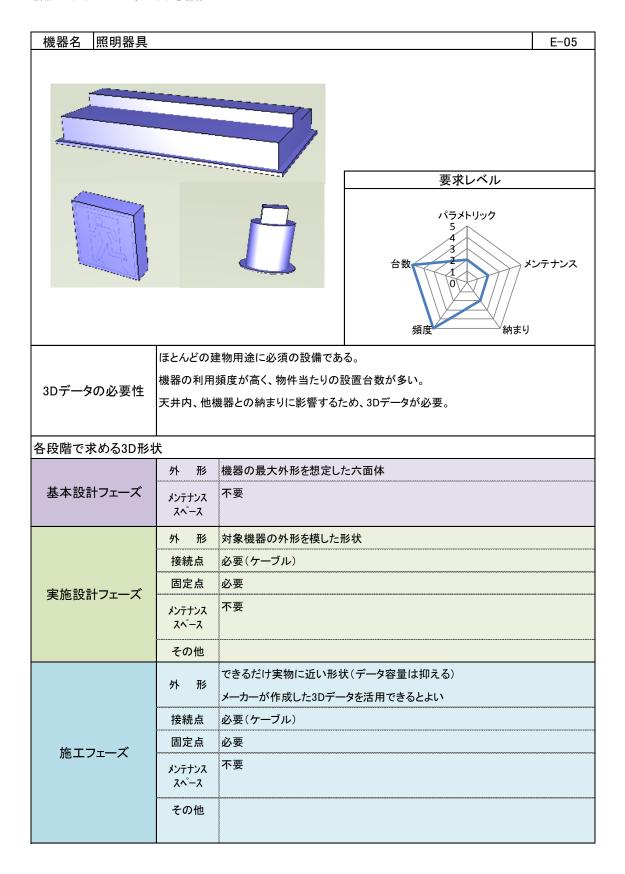


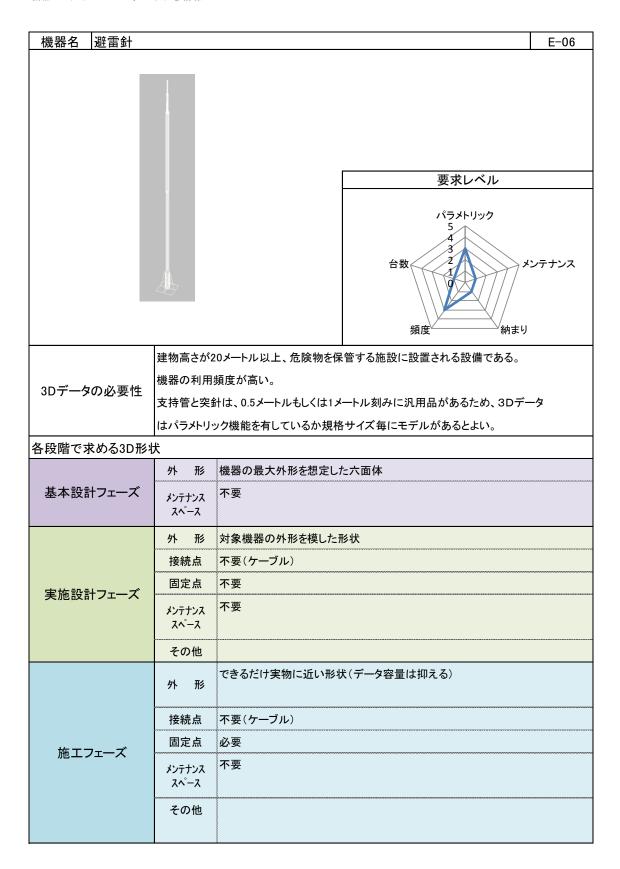
基本設計フェーズ	外 形	機器の最大外形を想定した六面体
	メンテナンス スペ [®] ース	不要
実施設計フェーズ	外 形	対象機器の外形を模した形状
	接続点	不要(ケーブル)
	固定点	不要
	メンテナンス スペース	必要(周囲最低必要寸法)
	その他	扉軌跡が表示されるとよい
施工フェーズ	外形	できるだけ実物に近い形状(データ容量は抑える) 盤メーカーの納入仕様図段階で最終形が初めてわかる 機械換気の凹凸形状も反映されているとよい
	接続点	不要(ケーブル)
	固定点	必要
	メンテナンス スペース	必要(周囲最低必要寸法)
	その他	扉軌跡が表示されるとよい

機器名 非常用発電機(ディーゼルエンジン) E-02 要求レベル パラメトリック 台数 メンテナンス 頻度 納まり 発電容量に応じて、形状が変わる。 発電機室に設置する場合は煙道、排風ダクトなどがあり、納まり、メンテナンス 3Dデータの必要性 スペースに影響するため、3Dデータが必要。 3Dデータはパラメトリック機能を有している方がよい。 各段階で求める3D形状 外 形 機器の最大外形を想定した六面体 基本設計フェーズ 不要 メンテナンス スペース 外 形 対象機器の外形を模した形状 必要(煙道、ダクト)、不要(ケーブル) 接続点 固定点 不要 実施設計フェーズ 必要(周囲最低必要寸法) メンテナンス スペース その他 扉軌跡が表示されるとよい できるだけ実物に近い形状(データ容量は抑える) 外 形 盤メーカーの納入仕様図段階で最終形が初めてわかる 接続点 必要(煙道、ダクト、ケーブル) 固定点 必要 施エフェーズ 必要(周囲最低必要寸法) メンテナンス スペース その他 扉軌跡が表示されるとよい









2.5 まとめ

設備のBIMを推進するためには、設備機器の3Dオブジェクトデータの充実が欠かせない条件となっている。今年度は、BIM推進の阻害要因の一つである「設備機器のモデルデータが存在しない」点について、ユーザーの立場で主要な設備機器の抽出を行い、各フェーズ(基本設計フェーズ、実施設計フェーズ、施工フェーズ)でのBIMデータの必要性と要求レベルについて、ゼネコン側の要望という視点でまとめた。

設備機器 BIM (3D) データに求める形態情報において、フェーズ毎の要求内容を見ると基本設計フェーズでは設計が初期段階のため、詳細スペックが未決定であることが多く、意匠設計とのスペース取り合いや物量感が分かるようにすることに重点をおいて機器の最大外形のみとしている。

実施設計、施工フェーズに検討ステージが進むにつれて機器スペックやメーカーが確定し、機器実機外形だけではなく配管などの接続点やメンテナンススペース等、機器として機能するために必要な外形や周囲空間確保が求められていることが分かる。

特に施工フェーズでは、より詳細の納まり検討を行う必要があることから「できるだけ実物に近い形状」を求めており、大きくなりがちなデータ容量をいかに抑えるかが課題となる。

また、設備機器メーカーがどの機器から着手するべきかの目安として、ユーザー側の要求レベルをチャート図としてまとめた。

現状では設備機器メーカー側にとって、BIM (3D) データを作成することのメリットが見出せていない状況であろうと推測されるが、来年度以降はユーザーとしての設備機器 BIM (3D) データの重要度や必要性をメーカーに対し発信すると同時に、必要に応じて関連各団体とのさらなる連携を図り、設備機器 BIM (3D) データの開発を促進するための活動につなげていければと考える。