



第 21 回 専門工事会社の BIM 取組みに関する意見交換会 議事録

—建設機械メーカー 編—

参加者

専門工事会社 (建設機械メーカー)	(株)アイチコーポレーション	吉田 英彦 須田 元昭
	住友建機(株)	石倉 武久 伊藤 丈晴
	(株)豊田自動織機	廣田 憲司
	(株)前田製作所	小池 憲義 湯本 高行
日建連 専門工事会社 BIM 連携 WG BIM 施工計画 SWG	前田建設工業(株)	曾根 巨充
	(株)竹中工務店	染谷 俊介
	鹿島建設(株)	吉田 知洋
	(株)奥村組	中村 裕介
	鹿島建設(株)	安井 好広
	(株)鴻池組	小平 幸司
	(株)銭高組	魚野 正志
	大成建設(株)	長沼 大輔
(オブザーバ) BIM ライブラリーコンソーシアム	三井住友建設(株)	松崎 幹生
	学校法人芝浦工業大学	志手 一哉
	一般財団法人建築保全センター	池田 雅和

2019 (平成 31) 年 4 月 10 日

一般社団法人日本建設業連合会

建築生産委員会 IT 推進部会 BIM 専門部会

専門工事会社 BIM 連携 WG BIM 施工計画 SWG



開催趣旨



日建連_曽根：2014年11月の『施工 BIM のスタイル 施工段階における元請と専門工事会社の連携手引き 2014』(以下、『手引き』) 発刊以降、施工 BIM に取組む専門工事会社が増えてきました。

元請が取組む施工 BIM では、施工計画での活用が多く事例で見られました。これら取組みを通じ、仮設材のライブラリー不足を課題とする声が多く上げられました。こうした意見を踏まえ、専門工事会社 BIM 連携 WG では、施工計画 BIM のあるべきワークフローを提言するため、施工計画 SWG を昨年度より新設しました。SWG では、仮設工事に関わる専門工事会社・仮設材メーカーの方との意見交換会を通じ、施工計画に関わる BIM ライブラリー整備状況や連携の実態を把握するとともに、それらの解決に向けて連携することが必要不可欠と考えています。

専門工事会社 BIM 連携 WG では、

いままでにも鉄骨、設備、金属建具、施工図等の専門工事会社の方たちとの情報交換会を開催してきました。それらの記録は日建連 HP (建築) に掲載されています。施工計画 SWG においても、仮設材のライブラリーの整備に協力頂きたい専門工事会社として、これまでに仮設材メーカー・リース会社、重機リース会社、仮設 ELV リース会社、建設資機材リース会社、移動式クレーンメーカー会社の方々との意見交換を実施してきました。今回も、この一環として建設機械メーカー会社の皆さんと開催する運びとなりました。活発な意見交換を期待しています。

3Dモデル提供について



日建連_染谷：それではまず、こちらから質問させていただきます。設計製造用の 3D モデルは何のソフトで作っているのか。また、我々ゼネコンへのモデル提供などの対応実績、及びモデルの簡略化経験も含めてお聞かせ下さい。



アイチ_吉田：ソフトは CATIA を使っています。ゼネコンからの 3D モデル提供の要請は今のところありません。



住友_石倉：ソフトは SOLIDWORKS を使っています。社内現場へは、設計データが重いのでビューワ(3D ビューワ)として提供しています。簡易版 3D モデルについては、提供する場合、一から作ることを想定しています。詳細モデルから編集するよりは効率が良いと思うからです。



豊田_廣田：ソフトは CATIA を使っています。ゼネコン経由でお客様からのご要望として、工場のレイアウトや、エレベーターにフォークリフトが乗るかどうかの検討をしたことがあります。フォークリフトの乗車部分は共通設計ですが、先端の荷物を積む部分については、高さの仕様が様々あり、間違った検討がされないように、お客様が所有されている車の仕様を一台一台確認しながら、

データが軽いモデルを提供しています。提供するデータは、一からは作らず、一部のデータを抜き、CATIA がなくともフリーのビューワで見ることができXVL形式に変換しています。また、動きは付けずに形だけの提供となります。



前田_湯本：ソフトはSOLIDWORKSを使っています。ゼネコンからの3Dモデル提供の要請及び実績は今のところありません。設計データは容量が大きく、BIMへの対応は軽量化が課題と考えています。ゼネコンへの提供を考えると、外観だけの軽量化モデルを一から作った方が、効率が良いと考えます。

ゼネコンの3Dモデルの使い道

日建連_染谷：ゼネコン側としてどういう使い方を想定しているかお聞かせください。



日建連_吉田：今回皆さんが保有する建設機械は、限られた範囲で作業するシーンが多く、作業する場所に、据え付けられるのか、目的の位置へ届くのか、構造物、設備などにぶつかると、ぶつからないかのかを検討します。また、作業する場所へ持っていきけるのかも検討します。この検討のために必要なモデルは、外形が正しく、稼働できる部分が動かせるとういと思っています。



日建連_中村：フォークリフトは私も動きがあると良いと思います。以前、フォークリフトの先端爪部分の安全基準に則った高さでの走行検討を、2次元図面をもとに実施したが、片勾配でしか検討できず不十分だった経験があります。

日建連_染谷：このように、BIMを使い始めると、重機を動かしてみたいなどの深い使い方をしたくなります。一方で、これからBIMを取り組む企業向けとして、3次元の場面図の絵としてのお客様への説明や、近隣の皆様への安全説明など、2次元よりリアルに3次元で見せる活用があります。全体の形が見えて重機を置くだけでの利用と重機を動かしての施工計画検討利用との2種類を利用、ゼネコン側として考えていく必要があると考えています。

ゼネコン向けの3D化について

日建連_吉田：先ほど、簡略化したモ

デルを提供すると想定した場合、早く作るには一から作成する方法と、詳細モデルから加工する方法と意見が出ましたが、実際に製品ライブラリーを簡易版の3Dモデルにて提供することになった場合どの程度対応が可能かお聞かせ下さい。

アイチ_吉田：機種・仕様全てのラインナップの3Dライブラリー化は難しいと考えます。代表的な機種・仕様をピックアップして頂き、検討を進めることになると思います。

住友_石倉：要求されるクオリティ次第であると思います。リアリティを追求するならば、設計モデルから外形部分のみを抽出することで対応する必要があると考えます。ただ外形の原寸情報であっても提供するとなると厳しいと思います。以上を踏まえますと、簡易版として、最初からデフォルメして作るほうが早いかなと思います。ただ簡易版であってもリアリティとデータ容量については調整が必要と考えます。



豊田_廣田：荷物を揚げて実際に構造物等に当たる、当たらないの詳細検討用として利用する際、ライブラリーから選定し検討するのであれば、実際にお客様が使うものと一致するモデルかをゼネコン側として確認して頂かないと、間違った検討をしてしまう懸念があります。また正しいモデルかどうかは我々としても確認させて頂きたいと思います。ライブラリーの3D化については、現状は年に5~6回程度の対応しか現状ないので、簡易版を作らずに、詳細データから一部のデータを削除して渡した方が楽ですし、リアリティのあるデータを提供できると思います。ただ、今後の活用次第で数が増えるようだと、そこについては考えさせて頂きたいと思います。

前田_湯本：詳細検討用の重機ライブラリーについては、誰が作るかを定める必要があると思います。メーカーなのか、他なのか。また設計データはそのまま、外部へデータを出すには問題があります。外観にもデザイ

ン性、機能性の面でのノウハウがあります。ライブラリーについては現行の機種や、10~20年前の機種もたくさん使われているため、どの程度モデル化するには選別が必要と思います。また、我々の方でモデル化をした場合、SOLIDWORKSのデータが施工BIMソフトとうまく連携できるか不安です。施工BIMソフトで我々がモデル化をすることも検討が必要かもしれません。

日建連_染谷：設計、施工で使うソフトは大きく2つあり ARCHICAD、Revitがあります。形状だけであればIFCという中間フォーマットがあります。皆さんのソフトでいうとSTEPファイルだと思います。この中間フォーマットを使えば、重機を置くだけの活用はできます。皆さんが懸念されている通り、動きを伴うものは、ARCHICAD、Revitのネイティブファイルでの深い作りこみが必要となります。現在、移動式クレーン、固定式クレーンについてはネイティブファイルでのライブラリー作成が各ゼネ

コンにて独自に進んでいます。ただ、動きを伴うものまで、メーカーの皆様へ作ってもらうにはどうかという議論があり、前回の移動式クレーンメーカー様と話しあったのは、重機をモジュール単位(本体、ジブ、回転機構部分など)で作ることで、そのデータを受取った我々が動きをつけるの編集が楽になります。このように、作り方についてお互いに統一すると整理しやすいと思います。

モデルのモジュール化について

日建連_染谷：設計データについては、モジュール単位で作成しているかお聞かせ下さい。

アイチ_吉田：3Dデータは部品単位・グループ単位で作成しています。2Dデータに関しては、ご要望があったお客様に対し、データのグループ分けと回転支点がわかるデータを提要した実績がございます。

ゼネコンとして欲しいモデル像

日建連_染谷：ゼネコン側として、メーカー様の意見を踏まえ、モデルのネイティブファイル、中間ファイル、詳細度に対してどう考えますか



日建連_安井：メーカーの皆様が、製品を作るために製造用ソフトを使っ

ているのは当たり前のことと理解しています。構成部材をモジュール単位で作成してもらい、こちらで組み上



げて利用する方法もあると思いますが、私としては手間がかかってしまうのと使い勝手が悪いと思います。使う側からすると BIM ソフトで作ったネイティブファイルが好ましく、特に動くモデルについてはネイティブの方が使いやすいです。動くモデルを作るのは大変ですが、作り方を決めてしまえば、ライブラリーを増やしていくことは大変なことではないと思います。ただトレーラーなどの車両は、道路幅や、スペース検討だけなので動く必要はありません。クレーンや油圧ショベルなど、目的のところまで届くのか届かないのか、旋回したときにカウンターウェイトが、足場や構造物に当たらないのかを我々は検討したいので、高所作業車もそうですが動かないと詳細な検討ができません。以上を踏まえこちらからの意見を整理し、モデルの動きや詳細度を決めて仕様を決めないといけないと思っています。

BIM 部品ライブラリーの可能性



日建連_小平：実際に、今の話を受けて、ライブラリー構築を BIM ソフトで対応することは可能でしょうか。

住友_石倉：率直に、設計用のソフトと BIM ソフトの違いが想像できません。我々のモデラーが習得できるのか、また選任が必要なのかも含め、何とも言えないのが本音です。フルの



3D データについては、社外に出したことがなく、また社外でモデル化するとも考え辛いです。

3D ソフトを操作できる人材

日建連_染谷：すでに BIM ソフトをお持ちのメーカー様はいますか。

メーカー 4 社：持っていません。

日建連_染谷：実際に社内では、3D ソフトは誰が操作できますか。



アイチ_須田：設計者は 3D ソフトの講習を受けて、全員が操作できます。

住友_石倉：我々は設計者とモデラーで操作できる人材がそれぞれいます。それなりの教育と、作成時のルールをきめて、3D モデルが作られるようにしています。(豊田、前田も同様と回答)

日建連_染谷：ゼネコンは、オペレーターと社員では明確に役割が分かれています。

モデラーの確保と教育について



日建連_魚野：ゼネコンとして BIM オペレーターの確保に苦しんでいるが、

メーカーとしてモデラーの確保、教育についてどのようにしていますか。

アイチ_須田：CATIA を扱うベテランの社員が講師をして缶詰教育をしています。そのあとは業務を通じて実践で使いながら習得していております。

日建連_曾根：その講師役の社員の方は、CAD オペレーターではないのですか。

アイチ_須田：最初の導入については、CAD ベンダーと共同で講習テキストを作りアレンジしながら、CAD を熟知した CAD の管理者が教えています。ファイナンスに配属される職員は全員講習を受けさせています。

住友_石倉：まず、CAD ベンダーに行って教育を受けさせています。社内ルールについての教育は、部門の先輩等に教えてもらいながら習得させています。設計者が全てをモデリ

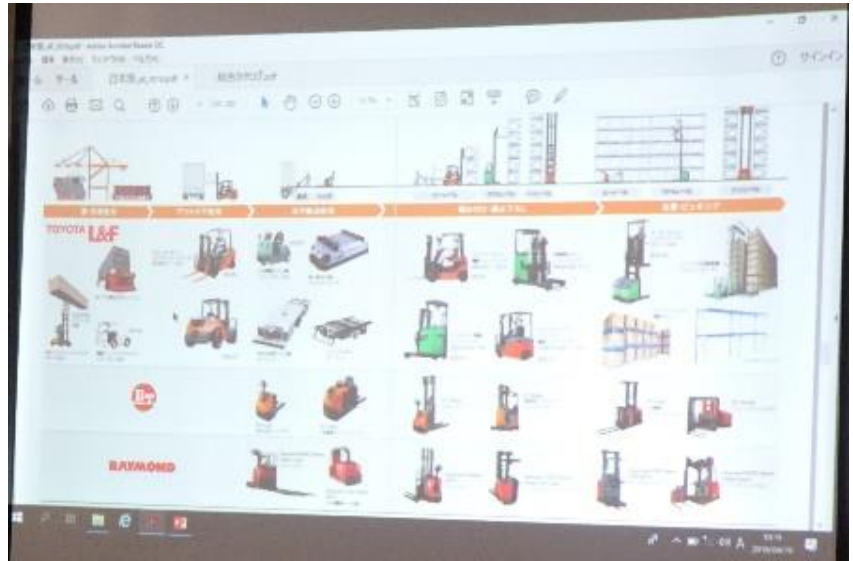
ングするわけではなく、3Dモデルを専門につくるモデラーがいます。構造部分、油圧部分、エンジンなど専門性が高いので、部位毎に設計し、モデリングする人を決めていきます。

豊田_廣田：過去には3D設計のためにモデラーを抱えていましたが、現在は、配属関係なく新入社員を1ヶ月かけて教育しています。また開発チームには、派遣社員を配属させてモデリングの仕事の比率をあげての対応はしています。

前田_湯本：新入社員は、所属先部署の先輩が1~2日基礎教育としてサンプルの作成を行います。その後は、実務を通じて習得していきます。当社は、CADオペレーター=設計者であり、20~30名います。3Dソフトの専門知識をもっている外注社員が数名おり、教えてもらいながら設計しています。

日建連_安井：メーカー様とゼネコンではモデルをつくる真剣度が異なると思います。ゼネコンは、マネジメント主体でCADオペレーターを確保すればモノが作れる文化がある。BIMの考え方とズレが生じています。メーカー様は製品製造のための図面を作るので、我々とは取り組み姿勢が違います。

日建連_染谷：その通りで、ゼネコンは自分達で作るのがほとんどありません。工場や製作メーカーが作ってきたものを



アセンブリするのがメインの仕事です。BIMモデルも同様で、自分達で作るといふよりは、でき上がったモデルを重ねて、干渉チェックをしてみて、皆でモデル確認会をするような使い道が多いです。

日建連_安井：ゼネコンの図面は、設計段階では1/100~1/200、施工段階でも1/50~1/30ぐらいしか書かないのが現状で、ゼネコンは総合調整がメインの仕事になります。メーカー様とゼネコンでは取り組み方が全然違います。また、使うソフト、目的の図面詳細度も違うことがわかります。

BIMモデルの内製化について

日建連_曾根：i-Constructionという動きの中で、建設業向けにライブラリーを提供しようとした場合、内製で対応したいとの意見がありますが、モデル化のルールについては日建連として統一して提供した上で、BIMソフトを使ってモデル化する専用の

人員を準備して、作り上げることは可能でしょうか？



前田_小池：たくさんの商品があり、フォローできる人が足りないにご説明しましたが、HPへ簡略化したモデルについても検討していますが、こちらも同様に人が足りないのが現状です。本業の開発も遅れているので難しいと思います。

現状のデータ提供についての見解

日建連_曾根：メーカー様HPより2D(DXF)のCADは流通していますが、その2Dデータから3Dへの変換や、公開されている情報の範囲内で動きをつけるなどを、社外のゼネコンが既にやっていますがそれは問題ありませんか。

前田_湯本：我々がHPより公開している2Dデータや写真等から、3Dモデルをゼネコンの自己責任の範疇で再現する事は、問題はありません。

豊田_廣田:今までは、個別での3Dデータ提供はあるが、社外へ設計情報をオープンにしたことがないので調整が必要です。3Dデータの製作依頼があれば作れますが、どれぐらいのデータ活用需要があるのかが知りたいところです。3Dデータ自体はあるので、お客様のご要望であるなら対応させて頂きたいと思っています。懸念事項は製作期限になります。

住友_石倉:2Dデータは要求があればその都度提供しています。その2Dデータをもとに、ゼネコン各社が3D化し活用されることには問題はありませんが、それが社外へ流通することに対しては問題になる可能性があります。できればゼネコン各社で汎用性のあるBIMソフトにて作成することがベストと思いますが、作業が定常的にあるものでもないため、一過性で終わってしまうと社内体制づくりも難しいと思います。BIMソフトについても当社で使用している3Dソフトと使用上の差異がなければ使っていけますが、使ったことがないので、BIM用のオペレーターがいないとモデル化できないのかも現状判断できない状況です。

ゼネコン内製ライブラリーの紹介



日建連_長沼:参考までにゼネコンが保有しているライブラリーを一部紹介して頂きます。

日建連_染谷: (竹中工務店のライブラリーをスライドにて説明) メーカー各社のHPより、CADデータ、カタログ、写真をもとに、モデラーが作成しています。高所作業車は伸び縮みできる機構がついています。詳細度については、外形が正しければ検討ができるので、他部分は見た目がそれらしく見えればよいと思っています。

豊田_廣田:この高所作業車モデルはどれくらい時間がかかりましたか。

日建連_染谷:モデラーが慣れたら、数日で作れます。

日建連_安井: (Global BIM社の製品smartCON Plannerの紹介ビデオ上映の上補足説明)油圧ショベルは、バケット部分を掴んで動かすことができ、旋回範囲が表示されています。車関連は動きませんが、回転軌跡の表示は出るようになっています。ポンプ車はブームが動くようになっています。クレーンはフック部分を掴んで動かすことができ、その場所での定格総荷重が数字で表示されます。クレーンは220種類実装されています。ミニクレーンは荷重の数値は表示できますが、カニクレーンは荷重の計算が複雑なのでまだ実装されていません。現場では外形の寸法をおさえる事が大事で、形状については全体的にデフォルメをしています。高所作業車は今後実装予定になっています。この製品はすべてのゼネコンが

使うであろう内容を盛り込んでいます。メーカー様にお伝えしたいのは、この製品を参考に3D部品にはクレーンでいうと、ブームの伸び縮み、起伏、車体の旋回ができる部品が検討をするためには必要ということです。

アイチ_吉田:この製品を使って、ゼネコンは機種選定をするのですか、それとも工数を算出するのでしょうか。

日建連_安井:両方を検討しますが、直接機種を選ぶというより、リース会社の保有の機種から選ぶのが一般的です。例えば同じ50tクレーンでもメーカー毎に多少の性能は違うので比べてみる必要があります。この製品はARCHICADのGDLというプログラミング言語で作られているものになります。Revitではこれをファミリーといいます。似たような動きを持たせることはできますが、作り方が少し違います。どちらのソフトも一種類のBIMモデルをひとつ作るには時間がかかりますが、基本構成は流用できるので、同種のBIMモデルを増やすことは効率よくできます。また、時間がかかるのは作るためのコンセプトを決めることです。重機の配置の起点をどこに置くか、どういう動き、情報を与えるかなどの検討です。ただ、これは使う側が考えるところです。



日建連_松崎:今後、コンセプトは、我々ゼネコン

側が統一して設定していきます。

ライブラリーの必要性と差別化

住友_石倉：要求は非常によくわかりましたが、メーカー側からすると各メーカーのモデルである必要がないのではと思いますので、困ったなという感じです。ショベルであれば外形寸法さえ正しければ、形は他社の製品でもよいということで、我々各社の3Dモデルからデフォルメすることが本当に正しいのか判断に迷うところです。

日建連_安井：クレーンについては性能がメーカー毎に異なるのでしっかり情報も含めて作らなければなりません。ただ、ショベルはバケットサイズで決まり、細かな届く届かない等の検討は、クレーンに比べて精度が必要ありません。型番と性能で十分に検討ができてしまいます。メーカー様がBIMモデルで作るのであれば、何等かのメーカーの特色がでる製品に絞って作る必要があるかもしれません。仮設リースの皆様も、検討だけ使われて採用されないということがあるのでという声もありました。

日建連_曾根：使いたい型番が揃っているのが理想だと思います。我々は独自で2Dデータから3Dモデル化したのは、型番が揃わないと検討ができないからでもあります。今後、業界標準としてライブラリーとして

ストックしていくためには、種別するための型番が必要であると思います。

日建連_安井：メーカー様の戦略になるかもしれませんが、メーカーが判定できるところまで作りこんで、それをアピールして、広告販売へつなげるというやり方もあるのではと思います。

日建連_曾根：メーカー様のお客様はゼネコンではないというのはありますが、メーカー様のお客様であるリース会社、地元の協力会社が施工計画を自社で立案し、ゼネコンと連携する動きがあります。直接ゼネコンからではなく、リース会社が施工検討で3Dモデルが必要との要望が出てくるかもしれません。そうすると、3次元上で計画することができる3Dモデルを提供できることをアピールすることが販売戦略になるかもしれません。以前の建設資機材リース会社との意見交換ではメーカー様からなかなかデータを頂けないという声があり、ゼネコンとしてもフォローしてほしいと要望がありました。ゼネコンとしては選定したい機種のカadデータをリース会社より入手しています。恐らくメーカー様へはこの話が届かずに、リース会社の保有データの有無で判断されて止まっている可能性があります。

日建連_染谷：ゼネコンとの営業的なやりとりの中で、3Dのモデルがある

リース会社が選ばれる時代になったら、営業メリットの意味で3Dモデルのカタログを整備したいという声がありました。



住友_伊藤：3Dモデルの対応について、営業的にはお客様のご要望にお応え

したいと考えますが、技術的には多くの工数がかかり、多くの商品開発を抱えては対応できない、というのが現状です。

日建連_染谷：大型のクレーンとは異なり、油圧ショベルのような商品は、一度作ってしまったら他の会社でもできてしい営業利益につながらない心配がありますか。

住友_伊藤：そういった心配も当然あります。ショベル自体の基本的な作りは同じですので、バケットなどを変えられるようになれば、「当社が作った3Dモデル」という差別化は難しく、営業面での利益につながりません。

全体を通じて・終わりに

アイチ_須田：BIMの取組みは、i-Constructionのように全体の取組みのなかで協業するメリットを見出せると良いと思います。

アイチ_吉田：メーカーは現地調査にて現場情報を入手し、課題・制約等を抽出しています。ゼネコン側からも建設現場のBIMデータをご提供頂き、共有できれば、相互にメリットが出

てくると考えますので是非ご検討頂けたければと思います。



BLC_志手: 全体を通してお話しますが、製造用の設計データは重く、様々

な問題があって社外へは出すことはできない、使うことができないので、BIM で仮設検討をするためのモデルを作る必要があると思います。この3Dモデルが必要だということは、皆さん共有したと思うので、その費用をどこが負担するかを、ゼネコン、リース会社、メーカー様のほうで話し合うことに尽きると思います。そのあたりを今後議論して行って頂きたいと思います。



BLC_池田: 先日行った移動式クレーンメーカー様との意見交換会では各社

BIM 用の3Dモデルを作ることに営業メリットがあると言っておりましたが、今回は、一度3Dモデル作ってしまっただけで転用されてしまうと営業メリットがないという意見も出て、課題もわかりました。非常に有意義な意見交換会であったと思います。

日建連_染谷: 最後になりますが、今回も含めた意見交換会の結果を踏まえて、専門工事会社 BIM 連携 WG では『手引き』をブラッシュアップし、『施工 BIM のスタイル 2020』をまとめる予定です。BIM 施工計画 SWG では、この中で施工計画 BIM のワークフローを提示したいと考えています。

その過程で皆様のご協力を頂くことがあると思いますので、今後ともよろしくお願いいたします。

本日は長時間ありがとうございました。

(2019年4月10日 日建連会議室にて)

