# 悩めるCAD技術者のための BIM実践〈製造業編〉

# 製造業でBIMを実践する際に生じる 「3つの課題と解決策」

- 膠1 修正が発生するたびに一から作り直し!
- 課題2 LOD (Level of Development) データ作成のたびに外注コストがかかる
- ■■■ 元請けとの3Dでの連携がうまくいかない



BIMエバンジェリスト





CAD技術者

# 3D設計によるBIM実践 2Dとの併用における3つのメリット

- SUPPI BIMの実戦で部品の干渉も一目瞭然
- | メリット2|| 設計のモジュール(標準)化で効率アップ
- xリット3 3D設計で重心位置の把握も簡単に











# 表達でBIMを実践する際に生じる 「300課長の辞失策」

# BIMのメリット 「概要書・面積表 「中面図 「中面図 「外観パース 「対象が、大きない」 「おきない」 「ままない」 「ままないことしていまないまないまないまないまないまないまないまないまないまないまないまないまな

BIMの利点。概要書・面積表、平面図、立面図、断面図、詳細図、内観パース、外観パースに対応。「BIM」を直訳すると、「建物の=Building」「情報を=Information」「モデル化する=Modeling」となる

2

BIMとは、Building Information Modeling (ビルディング インフォメーション モデリング)の略称で、コンピューター上に作成した3次元の建物のデジタルモデルに、コストや仕上げ、管理情報などの属性データを付与し、建築の設計、施工から維持管理までのあらゆる工程で情報活用を行うためのソリューション、およびそれによって生まれる新しいワークフローのことです。

そんなBIMは大きな注目を集めており建築業を はじめ実践する企業も急速に増えてきています。 「The National BIM Report 2018」によ ると、74%が「(BIMを)知っていてかつ使っている」と発表しており、2011年時点の13%と比べると、BIMに対する認知度や利用度が増していることがわかります。

しかし、本当に"使えるBIM"を実践するためには、いくつかの課題があるのも事実です。そこで本記事では、製造業のCAD技術者がBIMを実践する際に直面する「3つの課題」と、それらを解決するオートデスク社の3D CADソフトウェア「Inventor」について、イラストを交え紹介します。

# 登場人物紹介



# BIMエバンジェリスト

BIMのことならなんでもお任せ! 特に、オートデスク社製品に詳しいBIMエ バンジェリスト



# CAD技術者

あらゆる要望にてんやわんや! 日夜PCと向き合う機械設計部門 のCAD技術者



# 営業マン

取引先の要望にはなんでも応えたい! ある製造業の熱血&誠実営業マン

# BIM実践における 課題1

# 修正が発生するたびに一から作り直し!





CAD 制作の現場でよくある光景ですね。こういう時、2Dでの変更点が3Dデータでも自動で反映されると楽ですよね。



そりゃ便利だけど、普通はできませんよね?



InventorのDWG アンダーレイ機能があれば簡単ですよ。



え!? なにそれ、すぐに教えて~!!

「Inventor」に搭載された「DWG アンダーレイ機能」が DWG と 3D モデルを連携。2D DWG データで行った変更が、自動的に 3D モデルにも反映されます。例えば、サイズや位置の設計変更が生じた場合でも、修正されたAutoCAD などの 2D データさえ取り込めば、ほとんど追加の作業なしで、その変更が 3D モデルにも反映されることになります。

3

# BIM実践における 課題2

# LOD(Level of Development) データ作成のたびに外注コストがかかる





LOD350を想定して提出していたデータだとモデルの形状が詳細で重すぎるようです。「データを軽くす るだけだから簡単でしょ」って言われました。



簡単じゃないよお……



InventorでLODレベルの管理をしておけば簡単で



え、そうなの!?

モデル、および情報の詳細度レベルを表す LOD (Level of Development)。このレベルが上がればより詳細な データに、レベルが下がれば簡略化されたデータになり ます。BIM では多くのデータを扱うために、データサイ ズが大きいと扱いにくくなります。

今回のように、クライアントから設計変更依頼やデータ 容量の削減が発生した場合、その都度、外注に依頼して いると大変なコストになります。Inventor で管理された 3D CAD データは、わずかな操作で LOD レベルの異な るデータを作成できます。操作にかかる時間がほとんど かからないので、隙間時間を使った LOD レベルの変更 が可能となり、外注費を大幅に削減します。

# 建築プロセスとLOD (詳細度:Level of Development)

建築プロセス



• LOD					
LOD 100	LOD 200	LOD 300	LOD 350	LOD 400	LOD 500
要素の説明は一般的な ものにとどまり、構造 部分の存在は示されて いるが、その形状やサ イズ、位置は示されて いない。	要素のおおまかな量、サイズ、形状、位置、向きが示されるが、情報はまだおおよそのもの。	要素が具体的なサイズ、 位置、向き、量で示される。	それぞれの要素に関すされてきない。また要素が周辺要素や関連要素にどう連結しているのかを特定することができる。	個々のボルト孔や溶接 部までを製造するのに 十分な、モデル内の要 件に基づいた詳細が含 まれている。	「連用可能」であり、 仕上げと設置が完了し、 位置の現場性証が実施 されたことを示してい る。 クライアントが完成後 に活用可能な情報(モデ ル番号、製造者、購入 日など)が含まれている。
				No.	

# BIM実践における 課題3

# 元請けとの3Dでの連携がうまくいかない





元請けからの要求なんですが、あの設計事務所、老舗 でベテランが多く、AutoCADを使った2D CADがメ インなため、直接RFAでの書き出し依頼がきちゃいま



もう3Dの時代なんだから、Revit(建築業向け 3DCAD)使っているとこにお願いできないのかな?



あの設計事務所、お客さんのお気に入りなんですよ。



Inventor使えば、RFA (Revit) の書き出しができま すよ。なんせ、同じ会社の製品ですから。

建設業向けの3D CAD として大きなシェアを誇る 「Revit」も、機械設計のための 3D CAD [Inventor] も 共にオートデスク社製品。中小やベテランが多い設計事 務所などは、2D CAD を利用しているところもあります。 2D CAD において大きなシェアを誇るのは同じオートデ スク社の「AutoCAD」です。となれば、「Inventor」は どこよりも DWG や RFA のファイルに互換性があると も言えます。

BIM 実践に 適した [Inventor]



BIM は建築業界を大きな変革に導く存在として大きな注目 を集めています。BIM の実践が成功するかどうかによって、 建築業界における未来が決まると言っても過言ではありませ

ん。そのためにも、製造業における上記3つの課題については、しっか りと対策を練っておくべきでしょう。導入するソリューションについて も、自社はもちろんクライアントや協力会社も含めて、実行できる環境 を検討すべきです。その際、「Inventor」の存在は、大きな力となるこ とでしょう。

# 3D設計によるBIM実践 2Dとの併用における3つのメリット

今、建築製造の分野で注目されているBIM (Building Information Modeling)。一方で、BIMの実践には「3Dへの完全移行が不可欠」と思い込み、既存の2D資産を失うことに不安を覚え、実践に踏み切れないケースも多いようです。そこで本記事では、製造業における3D設計

を用いたBIMの重要性について紹介します。 そのうえで、2D設計を活かしつつ3D設計に活用できる、 オートデスク社の3D CADソフトウェア「Inventor」に ついて、現場のストーリーを交えながら解説します。

# 登場人物紹介



# Aさん

機械設計会社につとめる入社3年目。 学生時代からの3D CAD使い



## B先輩

3年前に他の設計事務所から転職、 Aさんより5年先輩の設計者。3D は苦手



### 部長

手書き設計専門。 デジタル化が進んだ最近は管理職 業務に専念



# 芥川くん

オートデスク社製造担当のBIMマスター。 犬より猫派という噂



# クライアント

CADやBIMについて勉強中の某 建築設計事務所の新入社員

### メリット 1

# BIM の実戦で部品の干渉も一目瞭然



6



見てのとおり、3Dの図面であれば、設計図を見慣れていない人でも、どこに問題があるかすぐにわかります。



じゃあ、3Dの方が断然いいんじゃない?



自分は2D専門ですし、うちの会社は3D使える設計 る者はAさんしかいないから、簡単には行きませんよ。



Inventorなら、2Dの設計データを利用して3Dモデルを作ることもできますよ。



そうなんだ! まさにBIM実践における2Dと3Dの融合ですね。

3D データなら、設計図を見慣れていない人でも、どこに問題があるのかが一目瞭然です。見てわかるから理解も進み、修正が発生した場合の対応や追加予算が発生した場合の決済も早くなります。ただ、現場では2D での設計に慣れている設計者も多いので、いきなりすべてを3D 化するのは現実的ではありません。その点Inventor なら、2D の設計データから3D の設計データを効率的に作成できるため、BIM オブジェクトの作成に適しています。2D と3D の連携によって、設計図が誰の目にもわかりやすく表現され、現場のコミュニケーションが活性化します。また、既存の2D 資産を用いた3D の活用も可能となります。

# メリット 2

# 設計のモジュール(標準)化で効率アップ





その場で対応できるなんてすごいねAさん。芥川くんこれはどんな仕組みなの?



平面の設計図だと、設計者ごとに癖があるから変更するのも大変ですよね。なので、設計データの標準化をおすすめします。そうすれば、パーツの寸法変更や組み合わせの変更が簡単にできるようになります。



変更は簡単にできたけど、平面の設計図を3Dデータで標準化するのって大変なんじゃないですか?



そこは、開発環境にもよるので個別にご相談ください。



(なんかムチャな依頼っぽかったけどさすが芥川さんと Inventor。Aさんいつもすいません) BIM 実践において、過去に作成した設計データをテンプレートとして流用できれば、非常に便利で設計作業の効率化も実現できます。2D の設計図では難しかった設計データのモジュール(標準)化も、3D データであれば十分に可能です。今後、BIM オブジェクトを効率的に作成するためには、3D データの標準化も効果的です。なお、Inventorには、データの標準化をサポートする様々なツールがあります。どのツールを使うかは環境や運用の条件によって異なるので、個別にご相談ください。

# メリット3

# 3D 設計で重心位置の把握も簡単に





2Dだと重心の位置は確かに把握しづらいんだよね。



変更があった際に、平面の図面だと重心の位置が わかりにくいですが、3Dの設計データがあれば、 Inventor上ですぐに重心の位置が割り出せます。



自動的に割り出せるんなら便利ですね! でも、各所へ の調整は発生しちゃうんですね。



それはそうですが、でも具体的な数字と位置があるの で話は伝わりやすいですし、各所でのまス低減にもつ ながるから、わかってもらえると思いますよ。



言われてみれば、この3Dの画像があるなら私でも説 明できるかも。

製造の分野では、わずかな重心のズレによって様々な 影響が生じます。先ほど説明した建築現場での弊害はも ちろん、安全性の面でも問題が出てくる可能性がありま す。設計の変更によって、重心の位置がどのように変わ るのか、それが自動的にわかるようになれば、トラブ ルの発生を未然に防ぐことが可能になります。そして、 Inventor であれば、変更にあわせて重心の位置が自動で 表示されます。

ここまでのお話で、BIM 構築における 3D 設計の重 要性はお判りいただけたことでしょう。しかし、実際 に設計する立場から見れば、修正対応は経験豊富な設 計者が多い 2D 設計の方が早いというケースもあると 思います。3D データによる BIM の活用の有効性に ついては十分に認識していても、様々な事情から、導 入をためらっている企業も多いことでしょう。しかし Inventor は、そのような設計の現場に存在する 2D と 3D の壁をうち砕き、双方の「メリットと人材」を 活かすためのソリューションなのです。

# 「製造業の方のための BIM」特設ページ

https://www.autodesk.co.jp/solutions/bim-for-manufacturers 「芥川くん」の無料オンラインセミナー

http://www.autodesk.co.jp/bim4mfgwebinar

Inventor 最新版を30日間無料で試せます。

https://www.autodesk.co.jp/products/inventor/free-trial

Inventor と AutoCAD が含まれたお得なパッケージ **Product Design & Manufacturing Collection** http://www.autodesk.co.jp/pdmc

CAD 購入に関するお問い合わせ



Autodesk アドバイザー TEL:0800-300-9437

(フリーダイヤル 月~金 祝日を除く 9:00~17:00) MAIL: mfg.inside@autodesk.com