

# BIM モデルの活用による昇降機計画の効率化

## 昇降機 BIM モデルの利用によるレイアウト検討・関係者間合意形成の効率化

梅 木 偉 斗

従来、建物に設備や配管・配線を納めるためのとりあい調整を行う場合には、平面・断面の図面を作成して必要なスペースを確保するという方法で行ってきた。しかし、図面の作成・確認作業には多大な労力が必要となり、コスト抑制の障害となっていた。

近年、これらの作業を軽減する方法として BIM モデル活用による各種業務の効率化への関心が高まり、検討が進められている。本報では昇降機 BIM モデルの利用によるレイアウト検討・関係者間合意形成の各業務効率化について紹介する。

キーワード：昇降機，エレベーター，エスカレーター，BIM

### 1. はじめに

建築物の設計・施工計画において、図面の作成は不可欠である。関係者間で確認を行うためには図面を作成し、相互にチェックをすることで自部門・自社に必要なスペースや部材を確保している。しかし、従来のこれらの方法では他工種工事箇所についても図面化しなければならないこともあり、図面の作図・チェック・修正には多くの工数を要している。昇降機工事においても建築壁・建築梁を作図し、建築工事成図面や鉄骨工事成図面との整合性を確認し、建築要素の変更発生時には自社図面にも反映しなければならなかった。そのため、1つの変更があった場合には、いくつもの工種で変更に対応する修正をしなければならず、チェック・確認作業についても再度行う必要があった。

これに対し、BIM モデル活用の検討が進められている。各業者が自社工事部分や自社工事に必要な部分のみを BIM モデルを作成し、互いに読み込むことで、従来のような重複した図面化を行うことなく、作図・確認業務を削減することが可能になる。上述の例で言えば、昇降機工事は昇降機の必要スペースや必要支持部材のみをモデル化し、建築工事が作成した建築壁や鉄骨工事が作成した建築梁を読み込むことで、これらの要素を自社で作図する必要がなくなる。逆に建築工事や鉄骨工事は昇降機のモデルを読み込むことで、昇降機の必要スペースの確認が容易になる。本報では昇降機計画の効率化を重点的に、これらの事項について紹介する。

### 2. エレベーターの BIM モデル

図-1 にエレベーターの BIM モデルの一例を示す。エレベーターの BIM モデルは、主に次の要素で構成されている。

#### ①昇降路領域

必要な昇降路のスペースを四角形の領域で表現している。建物側の BIM モデルを読み込んで干渉チェック処理を行えば、どの箇所が干渉しているのかを確認

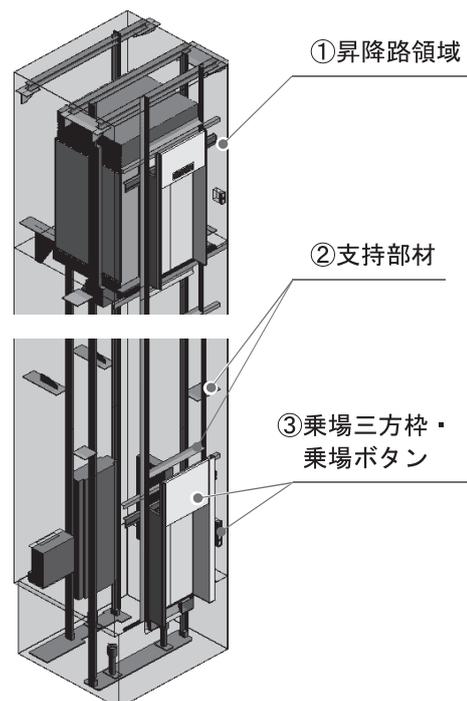


図-1 エレベーターの BIM モデル

することができる。また、他工種にこのBIMモデルを渡すことで、建物側の変更が生じて建築壁や建築梁を移動しなければならない場合にも、昇降路領域と干渉していないか確認しながら修正作業を行うことができる。

### ②支持部材

レールを固定するために必要なファスナーや、乗場を固定するために必要な三方枠支持部材、敷居受材などをモデル化している。これらのモデルを使い、各支持部材の設置に必要な建築部材の有無を確認することができる。

### ③乗場三方枠・乗場ボタン

建物により、納入する乗場三方枠や乗場ボタンの仕様は異なる。そこで、昇降路領域や支持部材とは別に、乗場三方枠・乗場ボタンを用意し、物件用のBIMモデルを作成するベースとしている。

## 3. パラメーター化による修正作業の効率化

建物により、納入するエレベーターの各部位の寸法は異なる。寸法が変わることによって形状にも変化が生じるが、物件毎に毎回形状を人間が手修正すると手間がかかってしまい、修正漏れやヒューマンエラーの原因にもなりかねない。そこで、修正する可能性がある箇所はパラメーターで指定可能なデータとして作成している（図-2）。

例えば、乗場三方枠であれば出入口のサイズ（巾・高さ）や枠のサイズ（奥行）をパラメーター化している。もしも修正が必要な場合には、これらのパラメーターを修正することで、自動的にBIMモデルの形状が変化する。このようなモデルにすることにより、熟達したBIMオペレーターでなくとも修正が可能になることで品質が向上し、物件用のデータを作成するのに要する時間を短縮する効果が生まれる。また、BIMモデル形状自体を変更することで、そのBIMモデルを見ている2次元の図も自動的に修正されるので、従来のように平・立・断の図面を各々修正する必要がなくなる。

## 4. 意匠プレゼン資料としての活用

一般的に、エレベーターの各意匠部品は建物のイメージに合わせて選択することができる。従来ではイメージに合う塗装色を選択するために、図面とは別にパースCGを作成し、塗装色の提案を行っていた。

このような場合に対応できるよう、BIMモデルの各

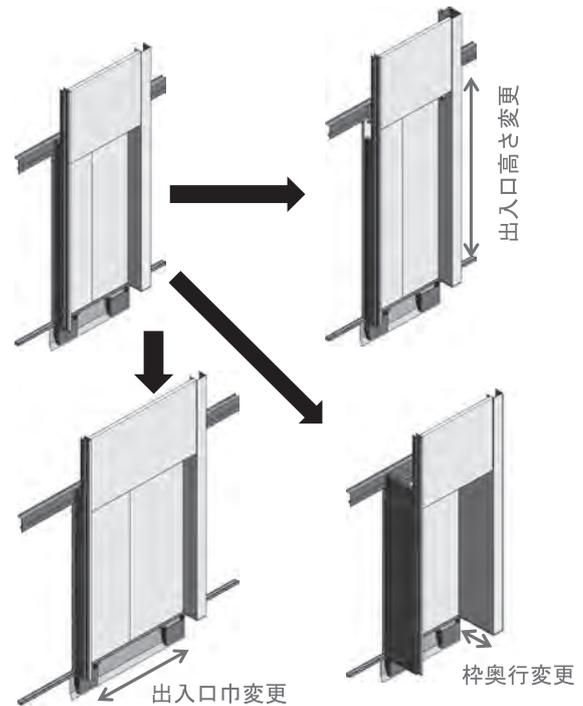


図-2 パラメーター変更による形状変更

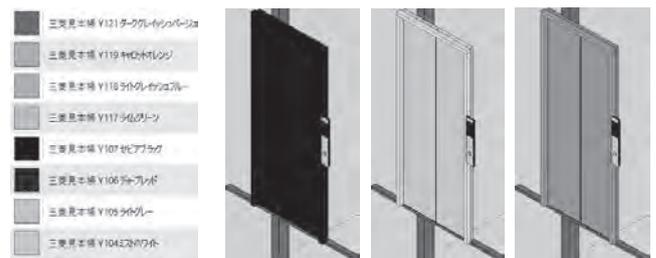


図-3 パラメーター変更による色の変更

意匠部品の材質をパラメーターで指定可能なモデルとすることで、簡易的に塗装時のイメージを提案することを可能にしている（図-3）。詳細なパースCGとするためには相応の作り込みを要するが、意匠のイメージを関係者間で共有するにはBIMモデルによる簡易的なイメージでの打合せも効果的だと考えられる。

## 5. 建築データとの重ね合わせ

図面による打合せでは、他工種の工事範囲についても作図を行っていた。昇降機工事の場合、昇降路付近の建築壁・建築梁についても設計図や施工図を参考に自社の図面に反映し、干渉の有無や支持部材の形状検討を行ってきた。

もしも、他工種がBIMモデルを作成していれば、他工種が作成したBIMモデルを自社のBIMモデルにリンクさせることによって重ね合わせを行うことが可能になる。

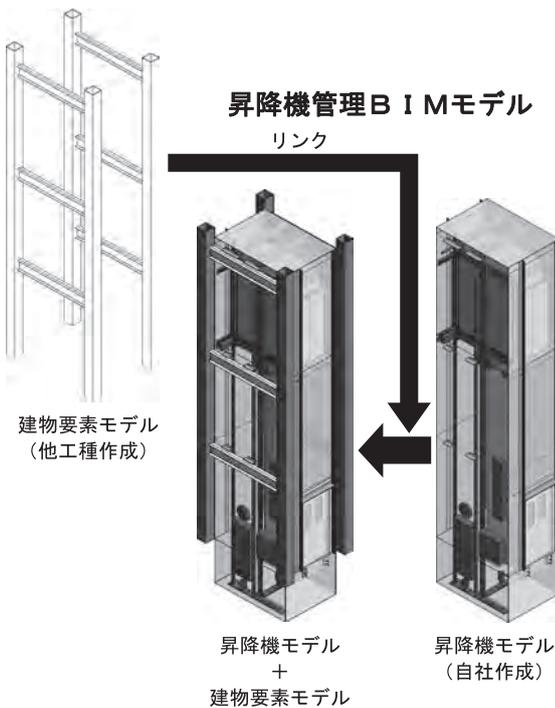


図-4 他工種作成モデルとの重ね合わせ

図-4 に他工種で作成した BIM モデルを重ね合わせたイメージを示す。この方法を採用する場合、昇降機工事の場合エレベーター本体と、エレベーターを支持するために必要な支持部材のみをモデル化する。建物要素については他工種で作成した要素をリンクさせ、重ねて表示できる。

重ねた BIM モデルは各 2 次元のビューでも表示されるので、図面の下敷きとしても使用することが可能になり、建築要素を昇降機工事で別途図面化する必要が無くなる。このように、BIM モデルを工種間で互いに受け渡してリンクさせることで、従来のような重複作図作業や確認作業を削減することができる。重ね合わせを行った後、図面化したものを図-5 に示す。

## 6. エスカレーターの BIM モデル

図-6 にエスカレーターのモデルの一例を示す。エスカレーターの場合、エレベーターと違い移動部と固定部が近接している関係上、建築躯体に関連する安全対策が必要になる。必要な安全対策を検討できていないと、見積から漏れてしまったり、後から設置しようとした場合に施工上の問題が発生してしまうケースも少なくない。そこで、必要な安全対策についてもモデル化を行い、必要な対策を網羅できているか視覚的に検討を行えるようにした。

イメージの共有については、エスカレーター本体のイメージ共有にも活用できる他、光電装置や誘導手す

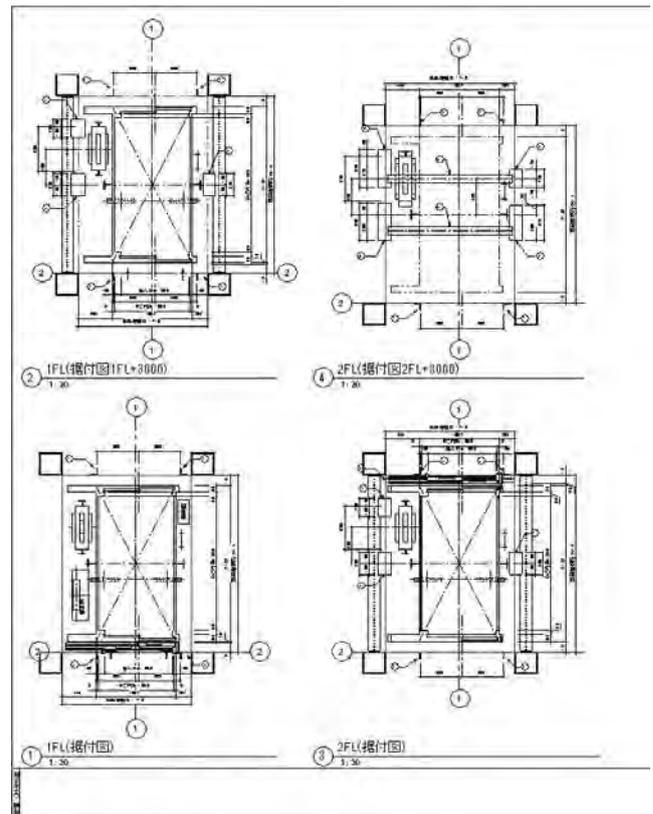


図-5 モデルから図面化した例



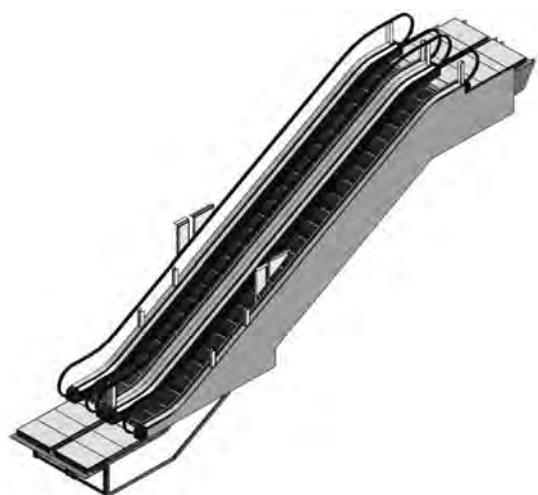
図-6 エスカレーターの BIM モデル

りとエスカレーター本体との位置関係の確認に特に有効である。光電装置をモデル化した事例を図-7 に示す。

また、エスカレーターの外装検討についても効率化できることを確認できた。吹抜けに面する位置にエスカレーターを設置する場合、エスカレーターに外装を設ける場合があるが、図面による検討では外装の範囲を表現するために、複数枚の図面を作成して関係者間で確認を行う必要があった。しかし、BIM モデルを



図一七 光電装置の BIM モデル



図一八 エスカレーター外装の BIM モデル

利用することで外装が必要な箇所を3次元的に検討することが可能になり、外装の要否検討が容易となる。図一八に外装を設けたエスカレーターの BIM モデルを示す。

## 7. 今後の課題

これまでの取り組みにより、エレベーター BIM モデルの構造やパラメーターについて検討を進め、関係者間のイメージの共有・作図作業の効率化・干渉検討時間の短縮に効果があることを確認することができた。

課題としては、BIM モデルと図面との二重管理の問題が挙げられる。BIM 導入後も、関係者間の最終合意や BIM 未導入の関係者との打合わせには、図面が必要になる。しかし、BIM モデルからの図面化が完全にできていなければ、BIM モデルとは別に図面を用意し、これらの図面業務に対応しなければならない。しかし、この方法では BIM モデルと図面との不整合が発生してしまう可能性がある。特に、スケジュールの都合により図面打合せを急いで進める必要がある物件などは、打合せの為に図面が先行してしまうことで、上記のような事象が発生してしまいがちである。

このような問題を解決するためには、BIM モデルから図面化するための社内システム構築や体制の整備に加え、BIM 導入現場における適切なスケジュールの設定が重要だと考えられる。

社内システムの構築や体制の整備については、図面化に適した BIM モデルのライブラリ化や、BIM オペレーターの教育が必要である。単純に他ソフトで作成した 3D CAD データを用意しても、図面化や打合せには適さないことも多いので、注意が必要である。

BIM 導入現場においては、まずは BIM モデルによって問題点抽出や調整を行った後に作図することで、図面の作図時間や修正時間を短縮し、全体としての工程短縮を図れるスケジュールが理想と考えられる。また、全ての問題点を BIM モデルで解消しようとする様々な困難が生じてしまうので、無理のないスケジュールを策定することも重要である。

課題はあるものの、BIM モデルを活用することで得られる様々なメリットがあることは確かである。まずはできることから検討を進め、効率化を図っていきたい。

JICMA

【筆者紹介】  
梅木 偉斗 (うめき たくと)  
三菱電機㈱  
ビルシステム事業本部

