

発注者指定によるBIMを用いた 基本設計図書作成の報告

営繕部 計画課 中村 文香

BIMとは3次元の形状情報に建物の属性情報を追加したモデルを構築することであり、近年、建築設計および建設の生産性向上のための取り組みにおいて注目されている。今回は営繕事業としては全国に先駆けて、発注者指定のBIMを用いたモデル事業として基本設計図書の作成を行ったので報告する。

キーワード BIM、生産性向上、景観、地域連携、BIMモデル、3Dモデル

1. はじめに

近年BIMは建築分野においても建設業の働き方改革の取り組みの一つとして建築の設計、施工、維持管理に至る建築生産・維持管理プロセスで一貫して活用することで、業務効率化や生産性向上を図り、最適な建物のライフサイクルの実現を目指すものと期待されている。しかし、建築分野においては、官民共にBIMを使用した例は未だ多くはない。そのため、今後地方公共団体や民間発注の建築工事での横展開を進めるために、国によるBIMの率先的導入が急務となっている。本論文では営繕事業における試行として、今治港湾合同庁舎設計業務の基本設計段階でBIMを用いたので、その効果や課題を報告する。

2. BIMとは

BIMとはBuilding Information Modeling のことであり、コンピュータ上で作成した3次元の形状情報に加え、各部材の仕様や性能等の属性情報を併せ持つ建物情報モデルを構築することである。BIMは建築工事において今後の活躍が期待されており、大きく以下の2つのメリットがある。

(1)情報の集約化

通常的设计においては、建築物の立面図、断面図等の情報をそれぞれ同時並行で作成するため、(図-1)のように情報が分散し、情報間での齟齬が生じる可能性がある。しかしながら、BIMを使用した場合には作成した情報は1つのBIMモデルのデータに集約され、他の情報に反映されるため、(図-2)のように各図面等の情報間での齟齬がなく情報をコントロールしやすくなるメリットがある。また、建築の設計段階から施工段階、維持管理まで一貫

してBIMを使用することによりBIMモデルのデータが「信頼できる唯一の情報源」となるので、建物のライフサイクルを考える上でも非常に有益となる。BIMを使用していれば、維持管理段階においても、設計時のBIMモデルの属性情報が引き継がれるため、ファシリティマネジメントの基本情報である設備機器、什器、建具種類など建物が持つ資産情報を素早く確実に得ることで、効率的な維持管理を行うことができる。

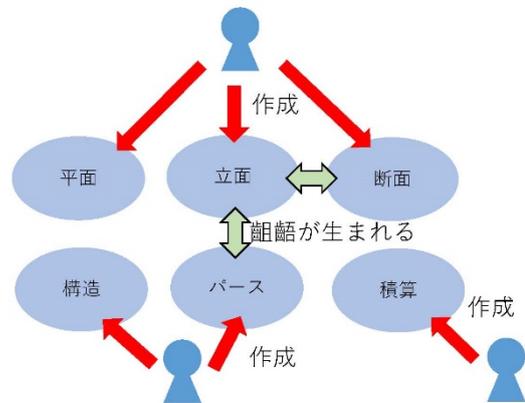


図-1 通常設計におけるデータの取扱い

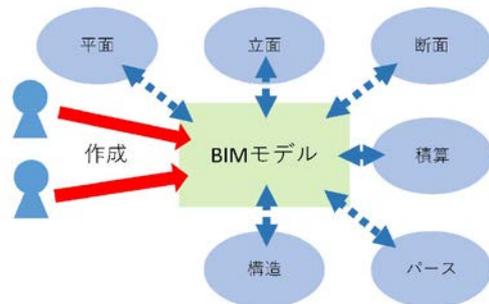


図-2 BIMを使用した場合のデータの取扱い

(2)情報の見える化

また、通常の図面は建築・構造・電気設備・機械設備の分野に分かれているため、設備配管が躯体等と干渉していないか、設備機器が適切に納まっているかについては、それぞれの分野の図面を重ね合わせた平面図で一つ一つチェックする必要があった。BIMを使用した場合は(図-3)のように自動的に干渉判定が可能であり、あらかじめ納まりをチェックし、整合性をとっておくことで工事現場で発生する問題を未然に防ぎ、工期延長・コスト増を防ぐことができる。

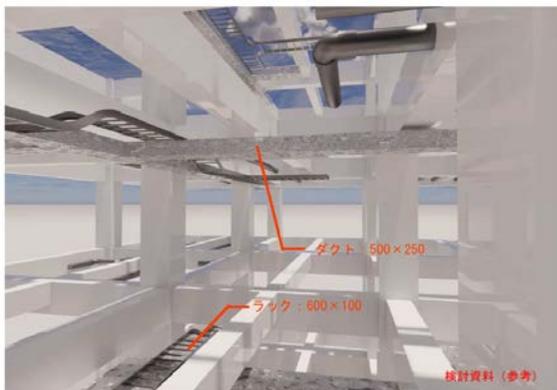


図-3 設備配管の納まりのチェック例

また、図面に不慣れな一般の人でもBIMによる3Dモデルは視覚的に理解しやすく、共通の認識を持つことができるので入居官署の担当者等との合意形成がとりやすい。説明やチェックの際にはライセンスの必要がない無料のアプリケーションを使用して、スマホやタブレットで3Dモデルや図面、各パーツの持つ属性情報を確認することができる。また、BIMモデルを使用して日影や風の流れなど様々なシミュレーションを行うこともできる。

3. BIM導入への取り組み

BIMを使用して業務を行うにあたっては、発注者自身がシステムを理解することが必要なため、営繕部内での

講習会の実施や、他の整備局、県及び市と合同でBIMの研修を行った。講習会や研修では受注者が作成したBIMモデルの活用方法や、BIMを使用したプレゼンテーションの手法などの基本的操作の他、受注者に的確な指示を行うための各フェーズにおけるBIMの効率的な運用方法を学んだ。なお、(図-4)は営繕部内での講習会の様子で、この講習会ではモデル構築を行うソフト2種類とビューやシミュレーションを行うソフト1種類の仕様を学んだ。



図-4 BIM講習会の様子

4. 今治港湾合同庁舎の施設概要

今治港湾合同庁舎は、今治海事事務所、今治税関支署及び今治海上保安部の3官署が入居予定の合同庁舎である。現在それぞれの官署が入居している庁舎は経年による老朽、耐震性能不足、立地条件の不良、施設の不備等の問題を有しており、国民の安心・安全を確保する上でも支障となっている。これらの官署を集約化することにより、上記問題の解消の他、国有財産の有効活用を図ること、地域と連携した防災拠点施設として機能の確保を図ることを目的として今治港湾合同庁舎の事業化が決定した。(表-1)に今治港湾合同庁舎の施設概要を示す。

(1)みなと再生事業

建設予定地は(図-5)のとおり港湾地区にあり、今治市の「みなと再生事業」の計画範囲に位置している。「みなと再生事業」とは今治市が「交通」の港から「交流」の港を基本コンセプトとして市民や来訪者が憩い集うことのできる賑わい創出空間を実現することを目的とした事業計画である(図-6)。

今治市は「みなと再生事業」の中心施設としてみなと交流センターを建設しており、多目的ホールやサイクリング関連施設を設置することによって中心市街地への動線を意識し、市民活動等の場を確保できるようにしている。

(2) 地域連携方策

四国地方整備局は、今治市のまちづくりに貢献できるよう、今治市、愛媛県及び入居官署により地域連携検討会を開催し、今治港湾合同庁舎の建設にあたっての連携方策を作成した。検討の結果、港湾地区に調和した景観の形成に資するため、市街地側からの視線を意識した外観を整備するとともに市民の憩いや様々な活動の場となるみなと交流センターや海のコンコースとの連続性に配慮した外構を整備し、地域防災の貢献として庁舎周辺に滞在している一般の方が一時的に避難できるようなスペースの確保等まちづくりに寄与する方策がつけられた。

表-1 今治港湾合同庁舎の施設概要

所在地	愛媛県今治市片原町1丁目3番2外
庁舎	鉄筋コンクリート造3階建て
敷地面積	約2,600㎡
建築面積	約1,040㎡
延べ面積	約2,700㎡
用途地域	商業地域 臨港地区
防火地域	準防火地域



図-5 建設予定地



図-6 みなと再生事業区域透視図(今治市より提供)と連携方策

5. 今治港湾合同庁舎整備事業でのBIM活用

今回はBIM活用の試行であるため、BIMモデルは基本設計図書の作成までを指定し発注をした。前項で述べたように今治港湾合同庁舎は、周辺の施設との調和や景観が重視されていたため、基本設計段階からBIMの3Dモデルを使用し、配置計画及び景観検討を行った。配置計画では複数の配置案(図-7及び図-8)を作成し、(図-9～図-12)のようにBIMの3Dモデルを活用することにより、地域連携方策の景観的な事項を様々な視点から比較検討を行った上で、総合的な評価の結果A案の配置計画を採用した。以下、A案採用までの庁舎西側の前面道路と南西側からの景観検討の経緯を紹介する。



図-7 配置検討 (A案)



図-8 配置検討 (B案)

庁舎西側、前面道路からの景観(図-9のA案と図-10のB案)は来港者の目にとまりやすい視点であり、重要な景観の一つであるので検討を行った。検討の結果、より圧迫感が少なく、親しみやすい配置である図-9のA案を評価した。

また、庁舎南西側に今治駅や商店街があることから、庁舎とみなと交流センターが見える景観が港湾地区の顔であると考えた(図-11のA案と図-12のB案)。BIM検討前は図-11のA案は利便性において優れている一方で、みなと交流センターとの一体感が失われている懸念があった。しかしながら、BIMを活用して比較検討したことで、A案も一体感を感じることが判明したため、A案を評価した。

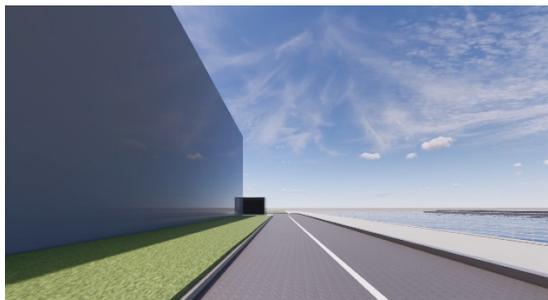


図-9 庁舎西側のコンコースからの景観 (A案)



図-10 庁舎西側のコンコースからの景観 (B案)

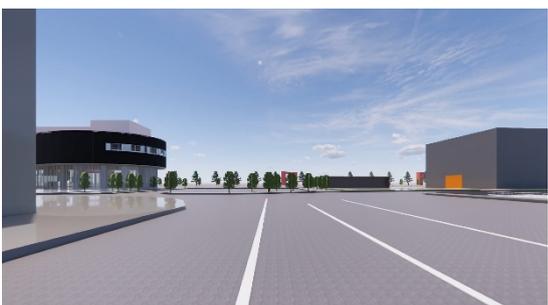


図-11 商店街付近の道路からの景観 (A案)



図-12 商店街付近の道路からの景観 (B案)

6. 今治港湾合同庁舎設計業務でのBIMの効果

BIMを使用しない一般的な設計業務の場合、景観検討の際には複数のモデルを作成し、様々な角度から写真を撮影するので非常に手間がかかった。また、通常の3Dモデルで景観、外観検討することもあるが、図面等の情報が相互に連動していないので景観検討を行うためにモデル作成をしなければならず、図面に変更があれば、その

都度モデルを修正しなければならない。今回の今治港湾合同庁舎整備事業では受注者に何回か配置検討するための視点の変更・追加を指示したが、短時間で検討資料を作成することができており、BIMを使用した効果があった。BIMを使用することで様々な角度から、また任意の設計段階で検討を行うことができ、BIMの特徴が景観や外観検討で生かされた。

したがって、今回の設計業務におけるBIMの効果をまとめると以下ようになる。

- ・景観検討の大幅な時間短縮
- ・配置図とBIMモデル間での齟齬がないため、手戻り等が生じない

7. おわりに

今回は今治港湾合同庁舎設計業務の基本設計段階で主に景観検討にBIMを活用した。基本設計段階においても一定の効果が確認されたが、限られた範囲での使用だったため、BIM導入の効果を十分に引き出すことは難しかった。今後設計から施工、維持までを一貫してBIMを使用することでその特性が十分に発揮され生産性向上につながると考えられる。また、BIMを導入する際には一般的なPC以上の性能が求められる上、高額なライセンスが必要なためBIMを動かすことができるPCが限られていた。将来的に維持保全まで一貫してBIMを活用するためにもPC環境の整備が必要である。

本論文では基本設計段階のみの紹介となったが、今後(図-13)のように実施設計段階で、より詳細な外観検討として仕上げ材、色、ボリューム、庇、ルーバー等が“みなと”の景観としてふさわしいか、来庁者や歩行者への圧迫感はないか等の観点から行う予定である。



図-13 外観検討案

参考文献

- 1)今治市ホームページみなと再生事業概要
https://www.city.imabari.ehime.jp/kouwan/minato_saisei