

会社名
株式会社 佐藤総合計画

ソフトウェア
Autodesk Revit

当社の略称である「AXS」とは、Art(芸術)、Architecture(建築)、Science(科学)、そして創設者・佐藤武夫の Satow(佐藤)の頭文字を組合せたものであり、建築における芸術と科学の融合は当社の重要な設計理念といえます。それだけにアートとしての建築を分かりやすく表現し、シミュレーションなどテクニカルな機能も備えた BIM は、AXS の理念実現に最適なツールといえます。時代の要請に応えるためにも、AXS の理念を実現していくためにも、BIM の活用は最適かつ必然なのです。



株式会社 佐藤総合計画
環境情報センター
IT・BIM部門 チームリーダー(TL)
漆迫善治 氏

BIM を駆使して作る新たな復興のシンボル 福島県「須賀川市新庁舎」建築プロジェクト

Revit を核にした BIM の運用を通じて実現する
Art + Architecture + Science + Satow の設計理念



Revit のデータをもとに制作した「須賀川市新庁舎」の CG パース

■須賀川市復興のシンボルを BIM で

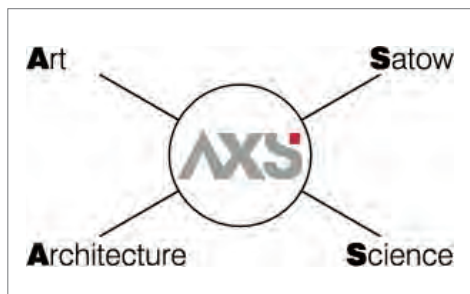
須賀川市は福島県中通り中部に位置する人口約7万6,000人の都市である。市の南東部には福島県の空の玄関口である福島空港を擁し、札幌や大阪、ソウル、上海への定期便が就航するなど、臨空都市として着々と発展している。しかし、その須賀川市は2011年3月11日の東日本大震災により震度6強に及ぶ大地震に襲われ、市内西部にある藤沼ダムが決壊。約4,750戸の家屋が全半壊するという大被害を被った。このとき須賀川市庁舎も壁、柱などの主体構造躯体が大きな被害を受けて使用不能となり、全壊判定を受けて最終的には解体に踏み切らざるを得なかった。その後長くプレハブの仮設庁舎での行政運営が続いたが、震災から3年が経過した2014年、新たな行政機能の再構築、防災拠点の整備とともに、須賀川市の復興のシンボルとしての新庁舎設計、プロポーザルが実施された。「このプロジェクトは須賀川市が公募型プロポーザルにより設計者の選定を行い、多くの応募者の中から当社が選ばれました。プロポーザルで提出した提案書において、私たちが1つのポイントとしたアイデアが、コミュニケーションツールとしての BIM の活用でした。そう語るのは、この須賀川市新庁舎建設プロジェクトの設計者として選定され、基本設計・実施設計・施工監理を担うことになった佐藤総合計画(以下 AXS)の漆迫善治氏である。漆迫氏は AXS の環境情報センターで IT・BIM 部門のチームリーダーを務めており、同社における BIM 導入の主導的役割を担っている。「当社では2009年頃から BIM を用いた実案件での活用を開始していましたが、当時は組織だった取り組みというより、各設計者の個人ベースでの試行が中心でし

た。ツールについては、設計部隊がずっと Autodesk AutoCAD (以下 AutoCAD) を使っていたので、その流れでごく自然に Autodesk Revit (以下 Revit) を導入しました。正式にチームを作り Revit を駆使して本格的に BIM に取組んだのは、この須賀川市新庁舎のプロジェクトが初めてということになります。その後、2014年には正式に BIM 推進室も発足し、社内への Revit の普及も急ピッチで進めているが、だからこそこの須賀川市新庁舎建設計画は、AXS の BIM の取組みにおける大きなターニングポイントとなったのである。

こうして2012年11月に始まった新市庁舎の基本設計は2013年5月に完成し、続いて実施設計も2014年3月に完了。建設工事は2014年秋に着工され、2015年度末の竣工をめざして進んでいる。同プロジェクトの概要としては、基本計画の敷地面積は約16,600平米。建築面積は約4,300平米で、延床面積は約17,300平米の地上6階地下1階建て。主体構造が PC + RC で一部 SRC、S 造の混構造による免震構造を採用している。

「発注にあたって、須賀川市からは庁舎建築の先進的な事例として BIM を活用し、整合性の取れた精度の高い建築としていくのはもちろん、その設計内容を市民も含め広く共有化することを目指して業務委託を受けました。もちろん BIM については設計段階だけでなく、施工段階での活用や竣工後の FM(Facility Management) への展開も視野に入れて進めていきました。」

では、同プロジェクトにおける同社の BIM の活用は、具体的にどのような場面でのどのような形で行われたのだろうか？



佐藤総合計画の略称「AXS」は「Art」と「Architecture」、そして「Science」に「Satow」の融合を表現している

設計レベルでの整合性チェックから打合せ段階の情報共有まで 幅広いプロセスでさまざまに活用した初めての本格的 BIM

■コミュニケーションツールとしての BIM の活用

「設計作業そのものは、東北チームと東京チームの2チーム体制で進めました。実際の設計は東北チームが AutoCAD を使って行い、その BIM モデル化とモデルからの多様な活用を私たち東京チームが担当する形ですね。実際の BIM 活用は大きく2つに分けられます。1つは意匠図の作成で、もう1つが環境解析を中心とするシミュレーションです」。

まず意匠図については、平・立・断の一般図はもちろん、建具表や仕上表、展開図まで Revit で作成した BIM モデルから生成された。また、シミュレーションは、インテリア空間の収まりの検討や外観プロポーション、塔の形状の検討などを BIM モデルを用いて行われたほか、アプローチやシーケンスの動画検証や気流の流れのシミュレーション等にも利用されている。初めての実案件における本格的 BIM 活用ながら、きわめて広汎かつ多彩な分野で Revit が駆使されているといえるだろう。なかでも特徴的な事例として、漆迫氏が挙げたのが、新市庁舎を象徴するシンボルの1つとして設けられた「塔」、高さのプロポーション検討における BIM の活用だ。

漆迫氏らが Revit で制作した、新庁舎の外観パースを見てみると、まず目に付くのは、南北に力強く広がる正面性とその上に垂直にそびえ立った塔だろう。庁舎本体が全ての市民を広く受け入れる広がりや奥行きをイメージし、真つすぐ伸びていく成長イメージを塔が表現している。南北に展開される長大な正面性は、伝統的な宿場町の格子造りを取入れた奥行きの深い縦リブのデザインが強い印象を与える一方、伝統的な蔵の形を取り入れた切妻屋根にシンプルな塔のデザインが見事に調和している。

「当初案では復興のシンボルとしての市庁舎『みんなの家』という設計コンセプトで、塔のない建物だったので。プランを見た須賀川市側から“町のどこから見ても市庁舎の位置が分るように、もう少しシンボリックなのがほしい”と要望があり、塔を追加しました。その段階で、塔の高さやプロポーション、色彩など、BIM モデルを使ってさまざまなスタディを行いました。最終的には現状のシンプルな直方体のデザインに落ちついたわけだが、検証途中の別案を見せてもらおうと、



須賀川新市庁舎南側鳥瞰イメージ CG

ユニークな四角錐の三角屋根デザインをはじめ、さまざまな形状、高さ、色の塔が多彩なアングルから描かれており、多くのデザイン案が BIM を活かしたリアルなビジュアライゼーションによって比較・検討された経緯がうかがえる。

「他にも、たとえば市議会の議場底面部や天井の仕上げの素材感や構成、色彩、また議場のラフなボリューム感からテクスチャ、日陰の具合、外装の色彩等々、さまざまな検討フェーズで BIM のビジュアライゼーションを使いました。これらを行政側とやりとりしてイメージを共有することで、打合せプロセスでもスピーディかつ意識にズレのない、質の高い検討作業を進めることができたのです」。

また、その他では多様な「収まり検討」のチェックにも BIM モデルがたびたび活用された。たとえば屋根の取り合い部分や梁のレベル、その端部の収まり、さらにはトップライトの取り合い等々、さまざまな事情で設計段階では詰め切れていなかった箇所を 3D でビジュアルに確認・検証することにより、早く確実に合意形成できたのである。

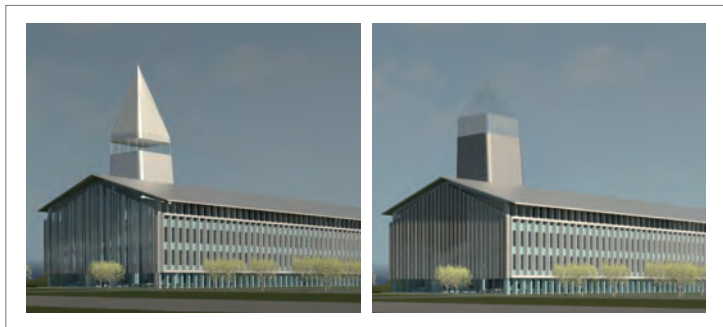
「設計レベルでの整合性チェック等から打合せ段階の情報共有まで、幅広いプロセスでさまざまに活用することで、Revit による BIM がいっそう有効に働いたという実感がありますね」。

■環境シミュレーションと市民広報への展開

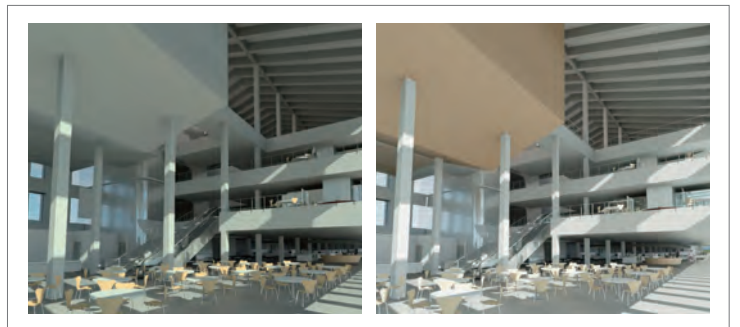
一方、環境シミュレーションについては、やはり新たに追加した塔を「いかに活かすか」がテーマの1つとなったようだ。平時は一種の望楼として市内を見渡せる展望台だが、災害時には高い位置から市内の状況を確認することができる防災施設としても機能するように設計されている。これにさらなる付加価値的な役割を持たせられないか——という課題が、漆迫氏らに BIM による環境シミュレーションの活用を思いつかせたのである。

「たとえば、この塔を利用した換気を行なうことで温熱分布がどうなるのか気流シミュレーションを行ない、温熱分布を調べたんです。その結果、この塔が換気にも有効であることが確認できました。また、同様に建物全体についても、建設前後の周辺への風環境の変化をシミュレーションするなどしましたね」。通常の 2D 設計では予算と手間がかかるこうしたシミュレーション作業も、Revit に連携させた各種解析ツールを活用することで比較的容易に、かつスピーディに処理することができたのである。

「このようにして、さまざまな形で活用した BIM モデルやその他各種データ類は、基本設計が完了した段階で成果品として発注者である須賀川市に納品しました。もっとも須賀川市には、基本設計段階から、私たちが制作した各種の提案書やビジュアライゼーシ



塔の高さ、プロポーション、色彩等を比較検討



議場底面の仕上げ素材感、色彩等を確認

ンをさまざまな形に加工して、市民への告知をはじめとする多種多様な広報活動に幅広くご活用いただいていた。』

たとえば基本計画の段階で AXS が提出した提案書は、いち早く須賀川市の Web サイトで広く公開され、これを元に市民からのパブリックコメントが募集され、プレゼンテーション用に漆迫氏らが作成した新市庁舎の CG ムービーも、同様に市の web サイトを通じて公開された。また、須賀川市の市民向け広報誌では、外観パースや平面図、立面図等の Revit で作成したビジュアライゼーションをフル活用してさまざまな広報記事が掲載され、外観や完成イメージのみならず、市庁舎の平面構成や緒室の内容、イメージに至るまで分かりやすく市民に広報していったのである。

「動画やパースなどを駆使して視覚的に見せることで、市民の方々にも新庁舎の設計意図を正確に理解していただけたのではないのでしょうか。また、市民の間に新庁舎への期待感みたいなものも醸成できたかもしれません。私たちが発注者にプレゼンした場合と同じ効果が、期待できるわけですね。」

■施工現場での BIM 推進体制

前述の通り、プロジェクトは本年度末の竣工を目指し工事が着々と進んでいる。これにともない、AXS の BIM 活用の取組みも、施工フェーズから竣工後にわたる課題が次々生まれている。

「施工の現場で使う総合図のベースとして、意匠図段階で作成した意匠・構造モデルに、施工者が作成した設備モデルを統合した統合 BIM モデルを Revit で作成しました。現在はこれを干渉チェックなど施工図の検討に活用しています」。

現場での BIM 運用の体制としては、まず施工本部に AXS の現場チームと施工者側の BIM チームの両方を配置。統合図の修正などはこの施工者側 BIM チームが行ない、修正完了後はここから 2D に書きだしたデータを用いて AXS 側現場チームが施工図の検討や作成を行なっていく。AXS の現場チームは、ビューア等を利用して統合モデルを閲覧しながら、これを各種の検討作業にも活用していくのである。

一方、成果物として納品した BIM モデルデータのさ



ワンストップ窓口のイメージ CG

らなる活用という点では、前述の通り、竣工後の FM 分野への展開が検討されている。現状では発注者側の環境等の問題も残っており、計画はまだクリアなものにはなっていない。まず発注者が「新市庁舎をどのように管理していくか」具体的にイメージする必要があるのだ。その上で、維持管理に生かしていくためどういったデータが必要となるのか、きちんと決めていかなければならない。

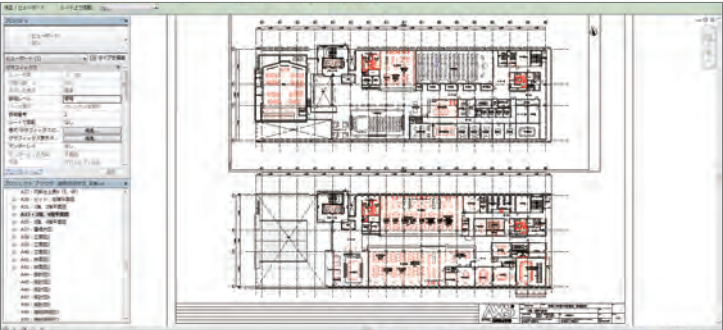
「実際に FM で使うとすれば、当然、設計段階のデータだけでは完結させられません。たとえば各種の設備機器類の現場でのデータ類も入れていく必要がありますが、設備メーカー側の BIM 対応は現在はまだ十分とは言えません。また、あまり詳細な施工図等のデータは必要ないかも知れないわけで、まずデータの整理分類が必要ですね。そのためにはどのような維持管理を行なうのか——私たちもそこから考えていく必要があります」。もう一つ問題なのは、このプロジェクトでは BEMS (Building Energy Management System) が導入されているため、維持管理のデータと被ってしまうものが多いという点である。このあたりをどのように整理していくのか。須賀川市側とのさらなる調整が重要になってくるだろう。

「当社としては、BEMS も含め市の複数のシステムを統合したシステムを提案していきたいと思っています。そこで BIM のデータを生かして使えばベスト。こ

れは私たちにとって、今後の重要な検討課題となるでしょう」。



市民ホールのイメージ CG



Revit の操作画面 (図面作成)



Revit の操作画面 (モデル作成)

2016年度は、すべての基本設計と実施設計の50パーセントで Revit を用いた BIM の本格的な運用を目指す

■さらに加速する全社への BIM 普及の波

現在進行形とはいえ、初の実案件における本格的 BIM 活用で大きな成果を得た AXS では、同案件と並行して、全社への BIM 普及をめざす活動も加速させている。

漆迫氏らが主導するこの普及活動は、2014年の BIM 推進室開設を起点とする3カ年計画によって推進されており、来年その最終年度を迎える。漆迫氏によれば、2015年9月現在ですでに同社の基本設計の8割程度、実施設計も2割程度で BIM が活用されている状況だという。具体的な例では、たとえば某コンサートホールの案件では、空間ボリュームや素材、色の確認、照明の演出、客席からのステージの見え方や音響シミュレーション等まで活用した例があり、病院関係の案件ではユニオンシステムの SS3 から SS3 Link を使って Revit に取り込んだ構造モデル意匠モデルの整合性を検証し、実施設計にも活用した。また、その他の海外案件でもプレゼンテーションやモデリング検討などでの活用例が増えているという。

「最終年度へ向けての目標としては、基本設計については全案件で BIM に触れてもらうこと。とりあえず、BIM の利用の仕方は問いません。たとえば外観検討だけやパース製作だけでもいいと思っています。また、実施設計についても内容にレベル差はありますが、全体の半分の案件で BIM による図面化を実現したいと考えています。とにかく、まずはみんなで Revit に触ってみよう、使ってみよう、ということですね」。

一方、Revit を幅広く運用していくための環境づくりも、漆迫氏が率いる BIM チームの手で着々と作業が進められている。たとえば Revit の各種テンプレートの整備やファミリの制作、さらには流体シミュレーションの「FlowDesigner」や熱流体解析の「STREAM」、3D ペイントツール「Piranesi」や 3D プレゼンソフト「Lumion」等々 Revit と連携させる各種ツールの活用法の研究も着実に進行している。また漆迫氏は、現場の必要に応じて具体的な詳細図の入力や BIM の実務に関わるノウハウ提供なども行っており、現場の BIM 業務に関わるマンパワー不足等も積極的にサポートしている。

「現状では、まだ特に BIM 活用の実績がない建築分野に対しては、各分野それぞれの BIM 運用の雛形となるようなプロジェクト作りのサポートに注力しています。これが完成したら、次からはその雛形を手本にして当該分野のプロジェクトに取り組んでもらえば、よりスムーズに進めていくのではないかと期待しています」。



議場のイメージ CG



窓口のイメージ CG



株式会社 佐藤総合計画

<http://www.axscom.co.jp>

東京本社 東京都墨田区

創 立 1945年 10月

資 本 金 5000万円

事業内容 一級建築士事務所、
建設コンサルタントほか

社 員 数 277名