

# BUILD LIVE JAPAN

2013 Collection





# BUILD LIVE JAPAN 2013

2013年3月21日、IFCは国際標準、ISO 16739として登録された。これは、これまでIFCを開発し、Build Liveを主催してきたIAI日本としても活動のターニングポイントとなる出来事であった。

この年Build Live Japan 2013(以下BLJ2013)は、9月30日13時、課題が公式Blogに公開され、5チームによる取り組みが始まった。今回の参加5チームは全てBuild Liveの経験チームとなった。課題は4年前に開催されたBuild Live Tokyo 2009 II(以下BLT2009-II)と同じ宮崎台ビレッジを課題敷地とし、前回よりも一層現実味を帯びたリアルな条件を課された建て替え計画となった。

## ■ BLJ2013の結果概要

BLJ2013の審査結果は次のように決定した。IAI日本による技術評価でチーム「スカンクワークス」に『Building smart大賞』が選ばれた。一方、審査員による審査では、『最優秀賞』は該当なしとなり、『優秀賞』として、チーム「Guppy」および、チーム「スカンクワークス」の2チームが選ばれた。

チーム「Guppy」は、BIMのデジタルである特徴を活かすツールを用いて、地域住民からの意見をも反映しながら設計を進めるという新しい取り組みを見せたことが評価された。チーム「スカンクワークス」は、今回唯一の実務チームであり、練達したBIMの取り組みを示し技術評価で圧倒的であったという点が評価された。

両チームの取り組みは、それぞれのページを参照してほしい。

チーム「Guppy」の新しい取り組みは、設計段階から周辺住民の意見を取り入れ、それによって設計を修正し、再び意見を聞くというものであり、これを繰り返し実施している。これを可能としているのは、BIMによるわかりやすいビジュアルとインターネットを使ったコミュニケーションツールであった。これは、公共施設などのいわゆるオープンデザインによるコンセンサスを得る取り組みに、BIMやインターネットの活用が調和していることを示唆するものであり、今後の展開が期待されるところだ。

チーム「スカンクワークス」の取り組みは、今や確立されているように見える。教育の一環として若手を中心としたチームで参戦しているにも関わらず、BIMの取り回しに大きな破綻は見られず、さすがといえる。

しかし今回、最優秀賞に値するような際立ったBIMの取り組みが見られなかったというこ

とで、最優秀賞の該当がないという結果に終わり残念であった。コンピューショナルなプログラミングや造形、構造や設備などエンジニアリングからの取り組みのアピールがもっとあってほしかったと感じている。

## ■ IFCデータ関係の難しさ

IFCデータによるスペースバリデーションは、昨年、比較的うまくいった。今回も、最終成果物のIFC出力によるスペースバリデーション(部屋面積の自動集計)を実施した。しかし、結果は残念ながら全滅であった。失敗の原因は、提出されたIFCデータには、IFCの指示した場所に指示通りの部屋コードが入っていないことなどであった。実は、昨年は各ベンダーの手厚いサポートの元で、多くのチームで成果を出すことができた。これは、現状では実際の作業をする中で、適切なIFCファイルを作成することが困難である実態が示されたといえる。今後、データの渡し先に応じたIFCが確実に出力できるようになるために、各種の標準化の進展やBIMソフトの対応が望まれるところだ。

## ■ 「宮崎台ビレッジ」

宮崎台ビレッジは、川崎市にある実在の集合住宅で、建築家、故内井昭蔵氏の設計により1971年に竣工している。築後約40年を経過したこの集合住宅では、2009年の時点で建て替え計画が検討はされていたが、停滞していた。そこにBLT2009-IIが開催され、その成果を住民の方々に説明したことをきっかけとして立て替えに向けた取り組みが活性化したのである。これはBuild Liveが事業推進のカンフル剤となったという別の側面として注目に値する。現在、建替組合では可能な戸数などの詳細な検討が始まっており、

BLJ2013の課題の要求戸数には、検討中の戸数を採用させていただいた。要求戸数は前回よりも増えて、より難しい課題となった。

## ■ Archi Future 2013

今回も、最終の結果発表をArchi Future 2013のセミナー会場で実施することができた。会場には多数のオーディエンスが訪れ、盛況のもと、結果発表を見守った。



## ■ BLJ2013の新たな試み

BLJ2013では、BIMの普及に繋がるであろういくつかの新たな試みを取り入れた。

### 「BIM明細書」

「BIM明細書」は、受け渡すBIMデータとペアにして利用する。IFCや画像等のBIMデータには、データ形式に応じたコンテンツしか収容できない。一方で、実際にBIMデータを流通させるには、作成者や位置づけ、引用元、LOD (Level of Detail) や完成度などの付加情報が必要だろう。「BIM明細書」はこのような付加情報を、BIMデータとペアにして扱うために利用するのである。

### 「取り組みのアピール」

これまでのBuild Liveでは、各チームの取り組みを把握するために、各チームに最終パースや提出物の一覧表などの提出を求め、主催者がこれを読み解いていた。BLJ2013では、これらの提出物を廃止する代わりに、各チームから取り組みのポイントをリアルタイムにFacebookやBlogでアピールしてもらうことにした。これによって各チームが力を入れたポイントや、発生した課題、対処の一部始終など取り組みの実態を見学者や審査員と共有できると考えた。実際のBIMの取り組みにおいても

BIMチームの一体化のためのツールとしての有効性が示唆されたと考えられる。さらに、審査会の場において各チームにTV会議による遠隔プレゼンテーションを行っていただいた。これは非常に効果があり、これまで紛糾しがちであった審査会が、短時間で結論に達した。本人らによるプレゼンテーションでは、明確に取り組み意図を伝わりやすくなった。

### 「IFCビュー付き建設ASPサービス」

BIMのプロジェクトでIFCデータの共有を行うためには、対応ソフトなどが必須であるが、ASPサービスにビューが組み込まれていれば、IFC対応ソフトにデータを読み込むまでもなく、手元のブラウザで形状の確認等が可能である。今回Aconex社からIFCビュー内蔵のASPサービスの提供を受け、各チームでの利用状況を検討した。

### 「100時間」

Build Live CHIBA 2012まとめシンポジウムの議論を踏まえ、参加しやすさを増すための修正を行った。これまでの実務チーム48時間という長さが、参加の障害であるとの意見がいくつか見られたため今回から100時間とした。100時間は月曜日の13時から金曜日の17時までの開催となり、この間の就業時間と4日間残業2時間程度で従来の48時間に相当する。48時間す



■ Build Live Japan 2013 公式Blog : <http://bljapan2013.seesaa.net/>

■ Facebook : <https://www.facebook.com/BuildLiveJapan2013>

## 審査コメント

審査会でのコメントを掲載する。参考にしてほしい。

- 住民の声を聞くという取り組みは面白い。住民の声から形を探そうとしたこと、BIMにそのような使い方があることを示した
- 幅広い要素を持つ建物に関する全ての情報をBIMに盛り込んだモデリングを行うという本来の考え方に近づいている
- BIMの優位性は合意形成に期待できると感じた
- BIMによる合意形成は、これまで作り手と住民のあいだの合意のイメージしかなかったが、さらに近隣を巻き込んだというのは優れたアプローチだと感じた
- BIMを設計技術としてだけでなく、社会との対話、共有という視点で意欲的に、発展的に使おうとしている意図が一貫している点の評価したい
- デジタルミーティングの資料の説明や開示などは応用性が高く評価できる。手書きのスケッチなども同様にデジタルフォーマットで共有できているのがいい。こうしたやり取りがBIMデータおよび設計プロセスと連動するような形に発展するのでは
- 現在の時間断面だけでなく住民のライフサイクルシミュレーションに取り組んでほしい
- 各解析や設計に用いるソフトウェアや技術のデータフローなども既に体系化されており、実際に実務で使いこなすレベルに達していることが伺える
- 実務でBIMを使いスキルを積み上げており、圧倒的な差異がある
- ぎりぎりまで形を決めず、作業分担と各種シミュレーションを詰めるなどのバランスにも、協業とデータフローとのバランスと攻めどころが見えている安心感が見える

- 住棟の配置にこだわりすぎ、住棟がどうあるべきかという提案がなかった
- 一番デザインで目立つところがBIMとは無関係に発生しているところが気になる
- デザイン的に遊んでいる部分が全体に影響を与えない付加的なものである点など、やや安全側に勝負している感じも否めない
- BIMの取り組みが、建築コンペに要求されるモノに必ずしも反映していないのは課題
- BIMの基本は早い段階からビジュアルイゼーションでいろいろな意見を聞くこと、そこに立ち返っているのが面白い
- BIMのモデルをGoogle Earthに載せているなど、わかりやすい
- 建築家がGoogle Earthに載せ、住民が家で意見するという光景がコーポラティブハウスなどで実際にありそう
- 前回の建物が増えていることにより、今回再度評価し手を加え、さらに10年後にも手を加える、といった提案があれば面白かった
- 時系列で、今の時点だけではなく、将来の時点まで検討し、空き家が出たときに、それがリアルに変わるようなことまで提案してほしい
- 教育的な実務の総合的な実践演習として、とても効果的に本イベントを活用していることが伺えてとても好感が持てる
- 大きな企業はBIMが完成し実用に使い始めると効率化重視となるが、単に効率化だけでなくもっと新しいことに広げるということを学生から学んでほしい
- 学生は、成果が荒削りであり、BIMならもっと完成度を上げられるはずだということを次の目標としてほしい

## ■ 最後に

BLJ2013はIFCがISO化し、開発段階から展開段階に遷り変わる年に開催された。そこでは、学生ならではのBIMの新しい展開を荒削りではあるがみることができ、BIMにはまだまだ新しい展開が広がっていると感じられた一方で、実務チームは完成度の高いBIMプロセスを実務的に確実にこなすことができることを体現していた。BLJ2013で見られたBIMの取り組みは、新しい展開と確実な運用という2つの異なる方向性が同じように際立ったという点で、IFCのISO化の年に調和した成果ではなかったのではないかと。

一方で、BLJ2013ではIFCによるデータ関係の課題も表面化した。われわれがスペースバリデーションのために要求したごく簡単なルールに沿ったIFCデータでさえも、今のBIMツールでは、設計作業の流れの中で作成することが困難であることが示されたのだ。今後のMVD運用の取り決めやBIMソフト側でのデータ作成支援機能の充実を期待するところだ。また、「BIMデータ明細書」の運用も全く成果を上げることができなかったのは今後の課題である。このようにBuild Liveは、IFCのメリットだけでなく課題をあぶり出す先行事例としても今後役立てて行きたい。ルール整備の検討やソフト開発において、この状況を大いに参考にしていきたい。

Build Liveも5回目を迎え、その目的や手法について様々な立場から多様な意見をいただくようになった。また、これまでの参加チームの驚くような取り組みからもインスパイアされた。BLJ2013では、それらのいくつかを取り入れて改革に取り組んだが、結果としてうまくいった取り組みも、全く成果の出なかったものもあった。Build Liveではこの成果や反省を踏まえつつもBIMやIFCの普及に欠かせない取り組みをいち早く課題に取り入れていきたいと考えている。

## ■ Build Live Japan 2013審査員

松家 克氏 建築家/ARX 建築研究所 代表/武蔵野美術大学 理事

渡辺 仁史氏 早稲田大学 創造理工学部 建築学科 教授

山梨 知彦氏 建築家/日建設計 執行役員 設計担当プリシパル

豊田 啓介氏 建築家/NOIZ パートナー

IAI 日本



## 04



## 東北工業大学許雷研究室 ■環境設計賞■

# IFCでの連携をめざして



### 【チームメンバー】

東北工業大学許雷研究室

4年

リーダー 相澤 那樹

小林 恭介

青沼 一輝

岡田 航

関本 勇哉

岩淵 直人

大畑 弘輝

金 珍

3年

鳥谷部 孔明

小玉 真也

中畑 凌

田代 浩平

野家 健裕

2年

祁 添麟

### 【 Build Liveへの参加目的 】

私たちの研究室では主にBIMに関する研究、開発を行っているので、その有効性や実践で使えるかを確かめたく参加した。また、研究室でのBIMの理解の向上、新しく研究室に入ってきた3年生への教育の一環としても参加している。さらに、IFCを最大限に生かしデータ形式をすべてIFCで統一することを目標にした。

### 【 準備の状況 】

準備は個人のソフトの取得から始まった。研究室ではArchiCADをベースにBIMを構築しているので、基本的にはArchiCADの取得を優先に練習を行った。チームは意匠、環境、設備、施工、積算、防災と分けていたため各自、自分が担当する分野のソフトを練習した。また、研究室で開発しているソフトがあるのでその準備を行った。

### 【 計画したデータの連携 】

データ連携ではArchiCADを中心に連携を組んだ。ArchiCADと直接データのやり取りを行うソフトではIFCを積極的に使えるようにした。連携を確かめているとGraphisoft

のArchiCAD16とAutodeskの解析ソフトの互換性が悪いことが判明した。そこで私たちはArchiCAD16からモデルをAutodesk Revit ArchitectureへIFCで繋ぎ、そこからRVT形式に変換しVasariやEcotectにデータを移行した。このようにソフトウェア間での互換性が良くないものが多々ある。BIMを広めていくにあたり、このような点は障害になるのではないかと感じた場面もあった。

### 【 100時間の取り組み 】

私たちのチームでは、事前に詳細なスケジュールを作成し徹夜をしないように作業を行った。最初のうちはスケジュール通りに進めることができたが、環境解析に入り形状を決めるあたりから時間が多くかかってしまった。また戸数が非常に多く、高さ制限があったことから規定に収めるのに非常に苦労した。終盤に行った施工シミュレーション、積算では序盤の時間ロスが影響し、時間内に終了させることはできなかった。積算では開発していたソフトがIFCをうまく読み込めず期待した機能を発揮することはできなかった。前回のBuild Liveであまりできなかった設備の入力に関しては、事前の準備や設計

段階から設備を入力することを考えて設計したことからスムーズに入力できた。

### 【 目的や実現したかったこと 】

私たちチームが実現したかったことは2つある。1つ目はすべてのデータ連携をIFCで行い設計を行うこと。2つ目は環境解析を元に最適な設備を入力することである。1つ目の課題はBIMにおいて非常に重要な要素であるIFCの利用方法である。ArchiCADを中心にモデル作成を行い設備CADや解析ソフトに持っていくという方法をとった。問題が起きたのは環境解析の連携の時だった。ArchiCADからAutodeskVasari・Ecotectへのデータ連携がIFCではできなく、Revitを介してRVTで読み込ませるという形をとり解決した。しかし、多くの部材が欠落しており実務の世界や実際の設計では使用が難しいとも感じた。また、データの連携を重要視するBIMにおいて、データの連携で多く欠落が出るのは非常に問題だと感じた。



2つ目の環境解析を元に行った設備設計では省エネルギーを目指し最大空調負荷を小さくすることを目標としていた。環境解析を元に外壁、屋根材、床材、窓など細かく熱還流率などを計算し、その部屋に適合した設備機器を取り付けていった。また、給排水設備のダクトはパイプシャフトを広くとり、配管まわ

りに余裕を持たせ点検などがスムーズにできるようにした。さらに、リビングを広く使えるよう生活に必要な設備をコンパクトにまとめた。空調機はパッケージ型エアコンを使用し、省スペース点検のしやすさなどを考え採用した。

電気設備ではLED照明などを使用し省エネルギーに勤めた。このようなことから設備設計に関しては一定の成果が得られたと思っている。



### 【 BIM活用の今後の課題はなにか 】

BIMの課題としてBIMを扱える人材の不足があげられる。まずは大学や専門学校でのCAD教育の改革から行いBIMを標準的なものにしないかという点を感じた。現在でも一部の大学ではCADの授業を変化させ、BIMに対応したものになっている。海外、アジアに目を向けてもシンガポールや韓国では大学のカリキュラムにBIMが標準的に組み込まれている。また、BIM専門の専門学校まで現れている。このように、教育自体を変えなければBIMは実務の場には広がらないと感じる。BIMCADを扱うと手書きや模型を作らなくなるのではないかと危惧する者もいるが、今後は今までのどおりの手法とBIMをどのように組み合わせていくか、またはカリキュラムとして成り立



たせていくかが建築教育の現場には急がれると思う。このままでは世界から大きく出遅れることになる。

### 【 今後の課題 】

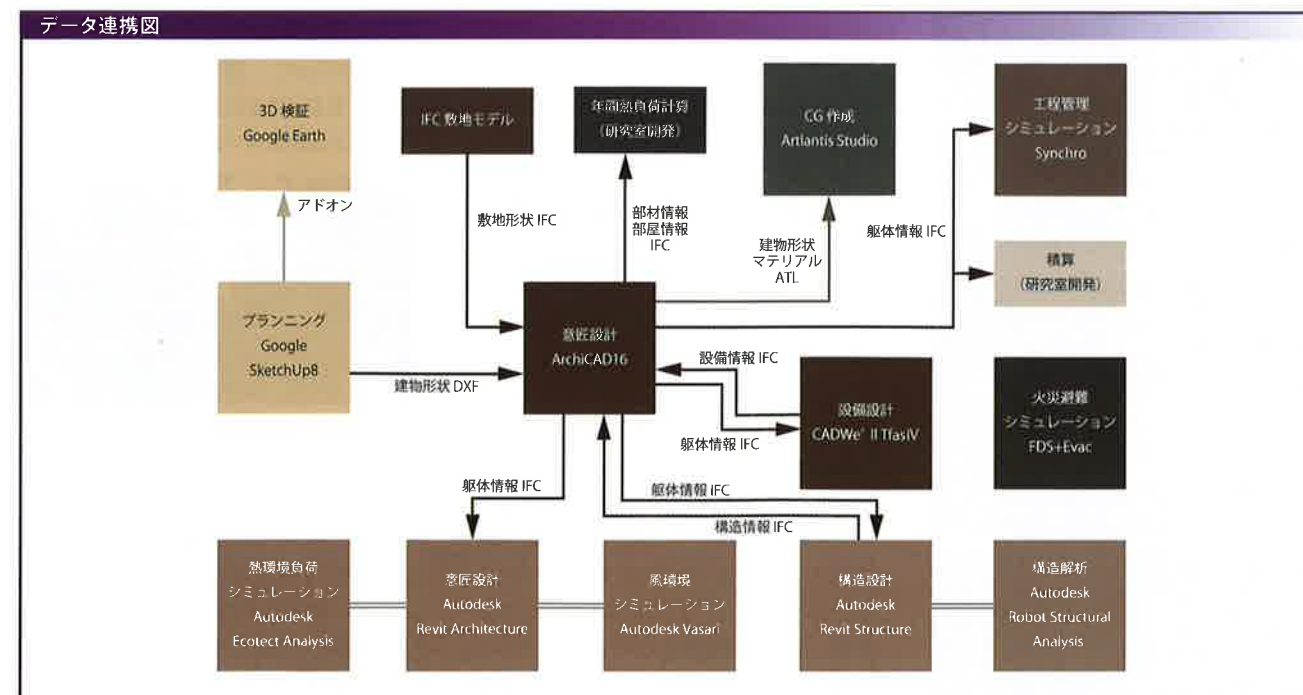
今後の研究室の課題は、環境解析、設備設計、意匠設計を統合して考えられるようにすること、研究室開発ソフトの精度を上げ実際の現場でも使えるようにすることを目標に日々精進していきたい。

### 【 これからBIMの導入を検討している人へ 】

BIMは先進的な技術です。まず、触れて挑戦してみることが重要ではないでしょうか!!

### IAI評価

IFCを活かした様々な工学的解析に挑戦し、建物全体の空調衛生、電気設備のモデルまで作成することができました。





Guppy ■ デザインプロセス賞 ■

# 〈地域〉とつくる 宮崎台ビレッジ



## [チームメンバー]

芝浦工業大学  
大学院 理工学研究科 建設工学専攻  
荒蒔 千加良 佐藤 康平 根本 雅章  
システム理工学部 環境システム学科  
牟田 万里奈 佐藤 友香 橋口 拓昌  
工学部 建築工学科  
江森 湖輝

## [チーム紹介]

Guppyは、芝浦工業大学大学院理工学研究科建設工学専攻修士2年1名、同修士1年2名、芝浦工業大学システム理工学部環境システム学科学部4年3名、工学部建築工学科学部4年1名、ならびに〈地域〉の役割として、建設関係者4名、芝浦工業大学システム理工学部電子情報システム学科の教授および同研究室の学生6名の計17名で構成されました。澤田研究室(2011年までは衣袋研究室)としては、学生チームの競技参加が可能となったBuild Live Tokyo 2010から4年連続の参加となります。

## [ BIMの新たな可能性への挑戦 ]

澤田研究室で取り組んでいるBIMの研究内容を実践する場として今回の参加を決めた。BIM利活用課題として「新たなフィールドとしてクラウドコンピューティングを駆使し、異なる分野の専門家やユーザー、施主といった建築設計の上流で関わる場面の少ないと思われる人たちのコラボレーションの可能性を探る」ことを掲げ、それを目標に取り組んだ。

[ Build Live Japanで  
実現したかったこと ]

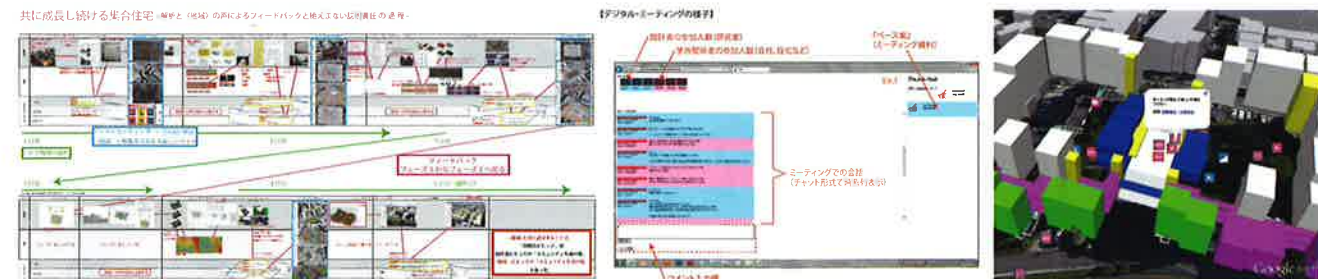
私たちはこのプロジェクトで〈地域の声〉を取り入れ活かすための設計プロセスの構築、実践を目指した。澤田研究室では、風や光などの自然環境や、人間の動態など、建築がもたらす様々な環境の変化を考えながら設計を行っている。Build Live Japanでは、自然環境や建築がもたらす環境の変化に加え、対象敷地の居住者や近隣住民、施主などの〈地域の声〉を捉えることを目指した。〈地域の声〉は、建築が建つ際に最も影響を受ける人達の声であり、素直な意見が溢れていると想定し、建築

設計プロセスの上流である「企画・基本計画」の段階で取り入れ、敷地境界線に捉われない、社会に開かれたデザインを実現したいと考えた。BIMを設計者の検討・確認のみならず、設計者と〈地域〉の協働・合意形成に利活用し、設計プロセスの各フェーズで行う判断の事由を明らかにし、関係者で共有・確認することで、建築が〈地域〉にとって価値ある(社会資産)になると考えた。



## [ 9月30日に向けて ]

事前準備として敷地及び敷地周辺の調査を行った。場所に根付く文化・自然環境・経済・交通などを多角的に調査・整理し、特に既存の「宮崎台ビレッジ」についての状況は詳しく分析を行った。また、〈地域の声〉を取り入れた設計プロセスを実現させるため、①



〈地域〉としての居住者・近隣住民・施主を含めたコンソーシアムの構築、②〈地域の声〉を集約・見える化するためのプラットフォームの構築を100時間に向け準備した。

①コンソーシアムの構築として、〈地域〉の役割を大学外の関係者に依頼することを考えた。施主役など事業として建築に関わる役割は建設関係者の方に依頼し、近隣住民など幅広い世帯を想定した役割は、社会システムやニーズ分析などを専門とする本学の社会システム科学の教授および同研究室の学生に依頼した。

②〈地域の声〉を集約・見える化するプラットフォームとしては、チャット型デジタル・ミーティングの場〈Web Learning Studio〉(Webサーバー上の「双方向性」「記録性」「反復性」「同期非同室性」などの特性を持つ、澤田研究室独自の学内外の参加を可能にするクラウドシステム)とデジタル・ミーティングで集約された情報・モデル等を共有する〈Google Earth〉により構築した。その他、100時間内のスケジュール作成やソフトの利用方法の検討を行った。

## [ 100時間の取り組み ]

私たちは100時間内でのプロセスを、【コンセプト】、【ゾーニング】、【ボリューム】、【プランニング】、【最終調整】の5つのフェーズに設定し、1日1フェーズを遂行するものとして計画した。

1日目の【コンセプト】段階では、「宮崎台ビレッジ」の持つ特徴について、〈地域〉と意見

交換(デジタル・ミーティング)を行った。その結果、「敷地の豊かな自然を活かした計画とする」ことを、コンセプトにし、挙がった意見に位置情報を付加し、〈Google Earth〉に記録・集約した。

2日目の【ゾーニング】段階では、1日目で決めたコンセプトと〈Google Earth〉に集約した意見に加え、現地の環境解析結果をもとに4つのゾーニング案を作成した。しかし、施主との合意形成が上手くいかず【ゾーニング】の決定は3日目に持ち越しとなった。コンソーシアム内での意見集約、デザイン統合の難しさを実感した。

3日目は前日の【ゾーニング】と並行し【ボリューム】を検討した。前日の変更を踏まえ、〈Google Earth〉上で3次元ボリュームの検討を行った。また、複雑な条件をコンソーシアム内で共有するために、3次元オブジェクトCADを用いて情報をビジュアル的に表現した。

4日目は前日の【ボリューム】と並行し【プランニング】を検討した。近隣住民の意見をもとにボリュームを更新し、3つのプランニング案を作成した。各プランニング案と〈地域〉の意見を〈Google Earth〉に統合し、最終的なプランニングに入った。5日目の【最終調整】段階では、日照や風環境などの解析結果をもとに植栽計画や住戸プランの調整を行い、完成した提案をもとに施主とデジタル・ミーティングを行い、最終確認(合意形成)とした。

## [ 達成できたこととその要因 ]

環境解析に加え、〈Web Learning Studio〉上での〈地域〉との情報共有によって、付帯

施設の用途や配置の決定など、建築を高度化する段階で意思決定を効率良く行うことができた。

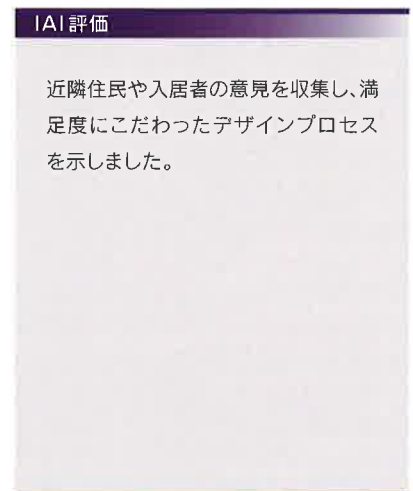
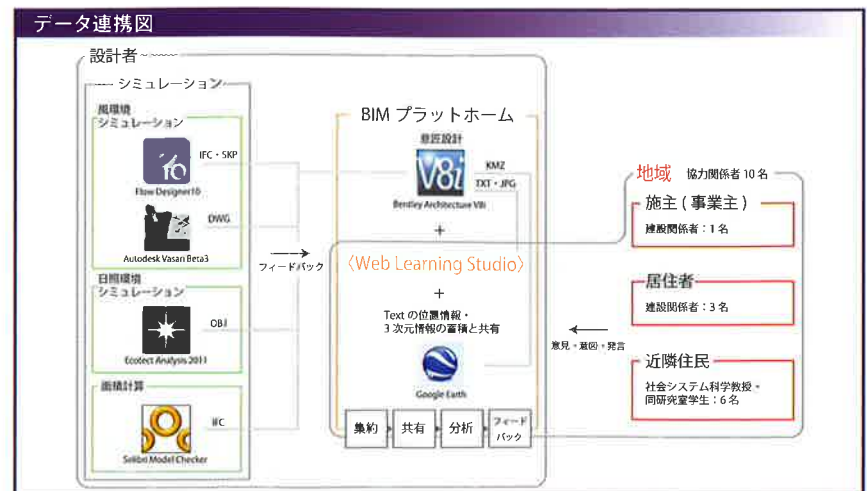
3次元オブジェクトCADを用いて設計検討を行うことにより作業効率上がり、時間が生まれる。その時間を環境解析やデジタル・ミーティングの時間に充てることで、フィードバックの回数を増やし建築を高度化できた。

## [ 達成できなかったこととその要因 ]

3次元データやデジタル・ミーティングで挙げた意見を統合するべき〈Google Earth〉の連携がうまくいかず、〈地域〉役の関係者はデジタル・ミーティングがどのように反映され、次のフェーズに移行したのかを知ることができない場面があった。〈Google Earth〉の活用方法を事前に明確化できていれば、より効果的に合意形成を取ることができたと考える。

## [ BIM活用の今後の課題 ]

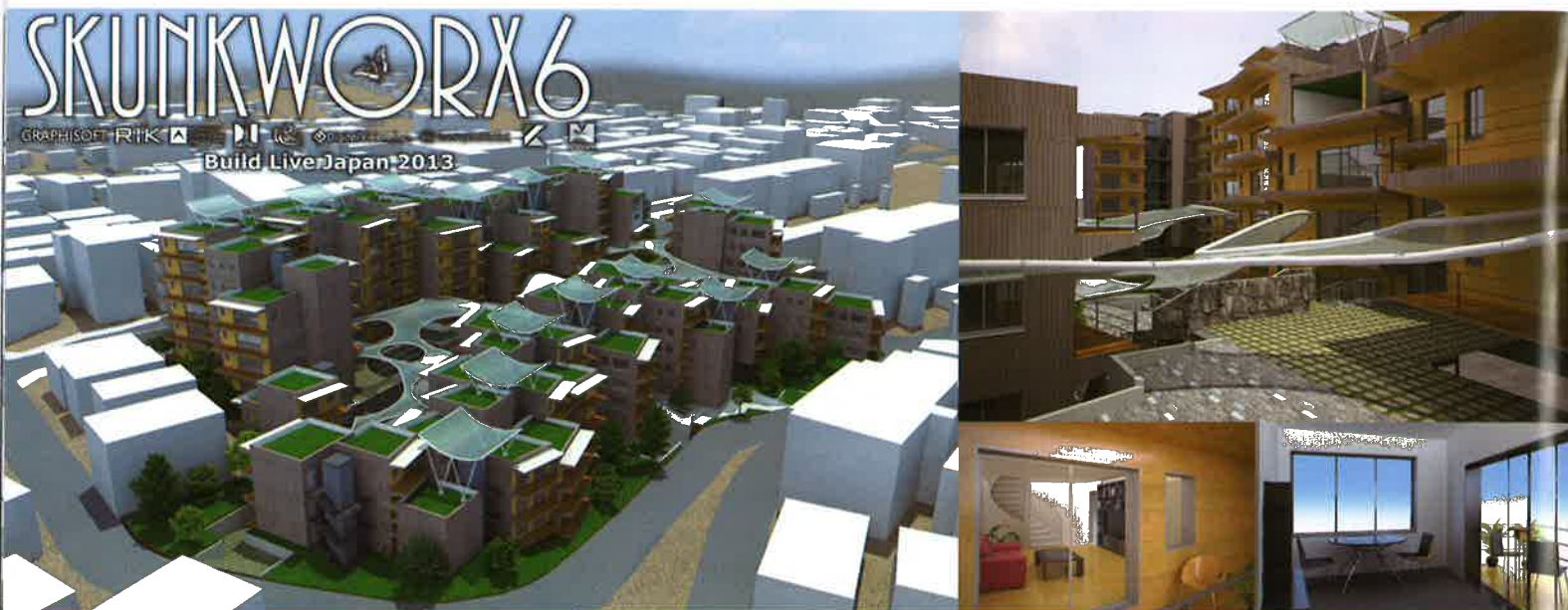
BIM活用の今後の課題は情報共有の方法だと考える。私たちは今回〈Web Learning Studio〉を用いてチャット形式で情報共有を試みたが、チャットの時間が長すぎたために、〈地域の声〉を設計に反映する時間が足りなかった。これは、実際の業務においても起こりうる。多角的な情報のやり取りを行う際にどのように情報を表現、記録、蓄積、そして共有していくか、人間関係と同期するシステムを考え、より豊かなチームデザインを追求したい。





# スカンクワークス ■BIMフロンティア賞・BuildingSmart大賞■

## 100時間で変貌する 環境視覚化と生物多様性



### 【チームメンバー】

#### 前田建設工業株式会社

瀧田 亮輔 成富 康朗 藤田 加惟  
松島 早紀 岩間 貴昭 阪本 文加  
渡邊 寛也 南 郁 下成 将史  
今林 憲一 芦谷 友美 竹内 夏司  
大隅 裕 西 洋亮 部谷 隆弘  
古賀 淳子 田井 三平 安田 郁子  
中込 祐治 尾川 昌永 網川 隆司

#### グラフィソフト ジャパン株式会社

志茂 るみ子 高橋 靖幸 飯田 貴

#### 株式会社ユニマトリパティ リックカンパニー

石田 卓也 奈村 康裕 吉村 公良  
寺澤 達也 溝井 伸治 坪井 直也  
角崎 宏之 黒沼 亮介 山縣 孝  
檜垣 雄介 田中 葉子 新田 麻衣子

#### 株式会社アドバンスドナレッジ研究所

五十嵐 理絵

#### 株式会社ダイテック

中村 智彦

#### レボリューション・ゼロ

三木 和幸 三木 文枝

#### 株式会社デジタルビジョン

崔 烈浩 川口 りつ子 河波 大介

#### 株式会社イズミシステム設計

渡邊 秀久

#### 株式会社久慈設計

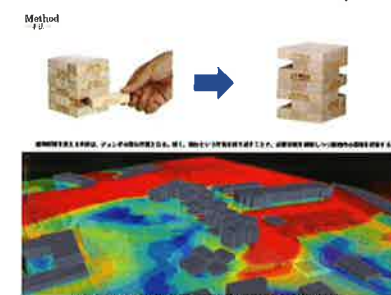
梅澤 佑介 青野 智史

チーム「スカンクワークス」は2009年最初のBuild Liveから数えて今回で6度目の参加となります。前田建設工業、グラフィソフトジャパン、ユニマトリパティ リックカンパニー、アドバンスドナレッジ研究所、ダイテック、レボリューション・ゼロ、デジタルビジョン、イズミシステム設計の昨年の構成企業に加えて今回新たに久慈設計を迎えての挑戦となります。初回の参加から5年近く経過しましたがその間前田建設では毎年新人にBIM講習を課し、このイベントのメンバーも徐々に世代交代が進んでいます。今回課題が第2回開催時と同じ敷地となりましたが当時の主力はBuild Liveを卒業しているため、メンバーにはモチベーション低下の心配はなかった様です。戸惑ったのは従来の48時間制限という縛りが今回100時間まで拡大されたことでした。実務者としてはイベントに参加する上で常に費用対効果を考えなければなりません、昨年までと同様のやり方の延長では単純に工数が倍に膨らんでしまいます。「100時間の使い方」が今回我々の大きな課題となりましたが、これについては様々な選択肢が本来あり得ます。それについては後述しますが、今回我々が選んだのは設計のより上流の段階における環境シミュレーションに時間を割くことです。

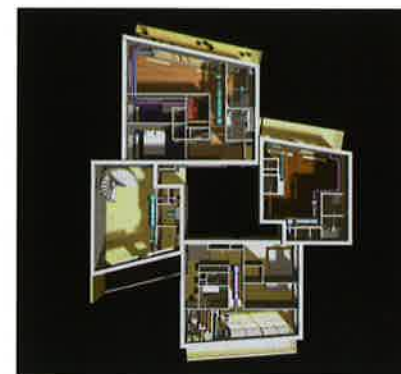


BIMがプロジェクトに寄与できることの一つに環境性能の視覚化が挙げられますが、シミュレーションの計算には相応の時間が必要です。Build Liveでも解析結果のフィードバックを期待されていましたが48時間という極限状況ではなかなか難しく、96時間を使える学生クラスとの大きな違いでした。最終成果品をまとめる技術は従来の48時間の取組で十分磨かれたので、今回のレギュレーション改定で生まれた余剰の時間はシミュレーションとそのフィードバックを繰り返し行うことに決めました。まず我々は2009年当時の成果を検討することから始めました。2009年の「CLOVER VILLAGE」を改めて見返すと、48時間の中で事業企画的な試みから施工的な検討までをこなす最終的にそれらを販売パンフレットの体裁で纏めるという大変意欲的なものでした。

ただし環境シミュレーションはいわゆるビル風程度の検討に留まっており、当時の計画を今のソリューションで確認したらどうなるのだろうか?という興味もありました。実際に久慈設計にて検証を行ってみると、日照の面で中庭が閉鎖的であること、また前田建設でFlowDesignerを使用してみると、各住戸内部の通風が十分でないことが目につき、これらを新しい技術で解決していくことを目論みました。初回よりチームの精神として「仮想プロジェクトであっても実務に臨む姿勢で同等の成果品を出す」という思いがあります。もちろんゼロスタートで全く別のアプローチで進める道もありますが、敢えて前回の考え方を継続し一貫することに実務と等しい誠実さがあるのではないかと、というのが今回の主軸になっています。2009年時の形態が「metamorphose」していく様を2013年に見せることがキーワードになりました。また、当時なかった新しい要素の一つが「生物多様性への取組み」です。HEALINという前田建設が開発したプログラムにより、ハビタットポイントという形でこれを指標化できます。2009年当時の計画も決して悪い評価ではありませんし、共同住宅という用途を考えた場合に「生物多様性」という言葉の意味を熟慮する必要もあります。今回「鳥や蝶を呼ぶ生物多様性の高い住宅をつくる」というコンセプトになり、先の「metamorphose」と繋がったのは偶然ですが、緑地の量より質にこだわり鳥や蝶が好む樹種を選択する作業をランドスケープを担当したRIKと前田建設とで共同して進めました。また、今回の計画名称も蝶をイメージし「スワロウテイル ビレッジ」と名付けました。



2009年当時もそうでしたが、この敷地は法的な縛りが強く計画に影響を与えます。これらを踏まえた上で日照条件や通風を確保するための手法として「ジェンガ」をモチーフにしました。容積を固定にした上で空隙を新たに設けながら改善案を導き、結果をシミュレーションで検証する...この作業にかなりの時間を割いています。元の階段室型の住戸は自然通風が期待できない状態であるため、階段室そのものを屋外的に取扱い積極的に換気に利用するために床を開放性のある材料に改めました。同時に卓越風によりこの換気をより効果的に促すためのルーフ形状を考えました。出来上がった形態だけを見ると既視感を感じる部分もあるかもしれませんが、リアルタイムで作業を行いながらの気付きや改善していくプロセスにこそ意味があったと感じます。



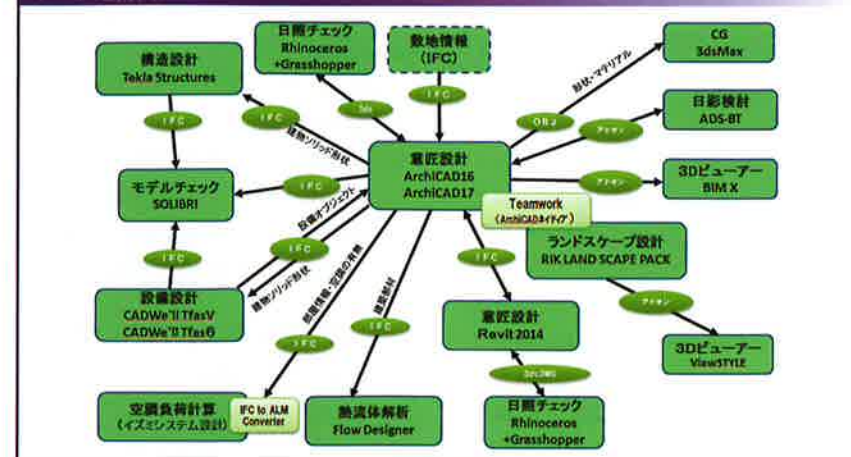
階段室型の構成についても施設全体のコミュニティを醸成する上で一体感に欠けていないか?と問題を提示したメンバーもいました。そこで、それぞれの共用部を繋いで一体にする「屋根」を考え、中庭の日照条件をカラーコンタで表して条件の悪い部分にこの半外部の共用エリアを作ろうと試みました。技術的にRhino+Grasshopperでモデリングまでは出来たものの、建築的な落とし込みまでが時間的にできなかったのが残念です。構造的なフレームと利用方法を考えている途中で終わってしまいました。各住戸のプランについては久慈設計、デジタルビジョン、前田建設の3社にて手分けして行いました。若者向けのシェアハウスプランか

らファミリー向けのプランまで「ライフサイクルが循環する」施設となるように計画を行いました。その際により自然通風が発生する様に外壁の向きやバルコニーの形状を変化させています。これらの住戸プランの意匠データをIFC変換し設備のCADwe'll Tfas上に読み込み、設備計画とモデリングを行いました。イズミシステム設計ではIFCから空調熱負荷計算を行っており、設備データは意匠のArchiCADへIFCで戻し、それぞれが統合モデルを保有しています。これは以前では出来なかったことですが、IFCのインターフェースを実装するCADが増えたことで各々の場所で統合BIMが実現できるようになってきました。フルBIMが複数のCAD上で実現できることは、従来のように一か所得意匠・構造・設備のBIMを構築するスタイルから変化し、OPEN BIMの気運の高まりとともに近年はファブリケーターやサブコントラクター側でもBIMが浸透してきていますから、今後の展開を考えると大変意味のあることだと思います。その場合には統合された姿がリアルタイムで共有できる仕組みも必要だと考えていましたが、今回事務局側はそこにも手を打っており、新たな試みとしてAconex社のBIMクラウドを利用する方法が提示されていました。これを利用すると、異なるサイトからアップロードされたデータ統合のイメージがシェアできるだけでなくそれぞれをダウンロードでき、使い方によっては新旧データの比較もできそうです。重いデータを利用するにはまだ改善の余地がありますが、未来のBIMのあり方を予感させる技術です。これらに直接触れることができるのもBuild Liveの価値であり、我々が参加し続けている理由の一つだと言えます。先に触れた100時間の使い方の可能性ですが、今回のように設計の上流だけでなく、我々が以前のBuild Liveで試した「施工のためのBIM」あるいは「維持管理のためのBIM」を掘り下げるような複数のシナリオが幾通りも描けると思います。プラットフォームとしてBIMが行き渡りつつある今こそ「100時間のBuild Live」の可能性を改めて考えてみてはいかがでしょうか。

### IAI 評価

Aconex社のIFCビュー機能の活用を目指し積極的に取り組んでいます。BLT2009-IIのモデルの再評価を起点とする進化したBIMプロセスを実現することができました。

### データ連携図





# 東京都市大学 都市生活学部 デザインマネジメント・インテリアプランニング研究室 住民の交流が生まれる 集合住宅の新たな提案



## 【チームメンバー】

東京都市大学 都市生活学部  
デザインマネジメント・  
インテリアプランニング研究室

### 3年生

山口 智之 (リーダー)  
吉澤 高徳 細谷 友平  
工藤 亨輔 本澤 駿  
福島 克哉 高山 瑞希  
山口 恭子 佐々木 好  
杉山 玲奈

### 4年生

伊東 瑠奈 桃井 涼  
小林 静香 村山 恵  
斎藤 あずさ 藤山 郷子  
山田 晋司

## 【 参加目的 】

私たちが今回 Build Live Japan 2013 に参加した目的は、BIM への理解を深め、BIM を取り入れた実践的な経験を積むことができると考えたためです。また BIM が、建築設計を専門としていないものに、自らのアイデアを建築らしい表現に変えていく力を貸してくれることや、設計技術以外の創作の可能性を与えていることを訴えることが重要とも考えました。3 年生にとっては研究室配属後の最初の取り組みであり、講義で培った力を発揮し、自分たちの力がどこまで通用するか挑戦する機会となり、4 年生は去年の経験で得た知識や技術を用いて、指導、補佐する立場となつての挑戦になります。普段の授業では多くて 4、5 人程度のグループワークしか行ってきましたでしたが、BLJ 2013 では 17 名という経験のない大人数での作業になるので、各々に割り振られる役割の責任もこれまでにないものになります。大人数でもコミュニケーションは取れるかという点でチーム力が試される良い機会です。こういったコンペで他大学、企業と競う機会は減少になく、今回の参加により、個々の意識と研究室全体の能力も向上され、今

後の研究に役立つものを見出せると思い、参加を決意しました。

## 【 事前リハーサル 】

私たちの Build Live への取り組みは、本番の 2 週間前に行った、課題の対象敷地である宮崎台での現地調査から始まりました。調査は研究室のメンバーを 3 つのグループに分けて行い、現時点でどんな建物や施設があるのか、何が足りないのか、住民は何を必要としているのかといった現状や問題点をそれぞれが把握しました。そして、現地調査の翌日から本番に向けて 57 時間のリハーサルを行いました。このリハーサルでの取り組みもグループワークが主で、内容は現地調査結果の整理や、各自で調べた宮崎台に関する情報をもとにグループ内でディスカッションを行い、問題の改善策や新たに敷地周辺に取り入れたいものを考え企画案をまとめ、最終的な企画を作り上げました。

## 【 取り組み中に苦労したこと 】

私たち都市生活学部はコンセプトやマネジメントを重視して計画を進めていきました。現地でのアンケートで「世代を超えてコミュニ

ケーションできる場所が欲しい」という声が多かったため、まず多様なニーズに対応すべく住民像 200 名を想定しました。そこから世代・家族構成・年収にあわせた 5 つの住戸タイプに集約しようとしていました。しかし、住戸プランや配置計画を進めていく中で、それだけでは十分にニーズに応えられないし、プロセスに独創性がないことに気がつきました。そこで柔軟な発想を生み出すべく、予め住戸の形を決めず、機能に沿って空間を結合する手法で進めることに決めました。まとまりつつあった計画をやり直すことは精神的にもかなりのダメージがありましたが、全員が良いものを作りたいという思いから考え直すことになりました。

まず、ボリュームを決めるためにイメージしやすいよう模型を作成しました。模型や CAD を使い、試行錯誤しながら基本コンセプトや必要な機能を一から見直し、まとめた結果、アメーバのような形になりました。3、4 日目には必要機能を備えた間取りや共用施設のデザイン、地下駐車場の設備など、通常のマンションより設計要素が多く時間との戦いになりました。特に難航したのは収支計画で、FM 機能の使い方に難儀したこともあり、手計算で進めていく形になってしまったことも時間のかかった要因の一つです。取組み全体を通して、もう少し BIM ソフトを有効に利用した作業進行ができれば時間的な余裕も出てきたのではないかと思います。

## 【 目的や実現したかった事 】

今回、宮崎台の建て替え計画ということで、まず良好な住環境をどのように居住者に提供できるのかということを私たちは考えました。そして幾多の協議の結果、「Face Circle」というコンセプトが生まれました。「Face」は顔を合わせる、「Circle」はいろいろな人が集まるという意味で、「交流」をテーマにそこに住む様々な人同士の自然なコミュニケーションが生まれる手助けとなるエッ

センスを盛り込んだ空間を提案し、居住者と新たに同居してくる住民とを合わせ、建て替えて後に多様な住民構成(年齢分布、家族構成、生業など)となるよう、プランニングの多様性だけでなく新しい住み方、新しいコミュニティのあり方へのアイデアを提供するというのが目的です。

このコンセプトを元に、住民の多様なニーズに答えた付加価値を創造するため「ArchiCAD」などを使用した BIM ソフトを活用し、共通の趣味をもった人たちが集まり、コミュニティを築ける高齢者施設や健康を維持し、近隣住民とのコミュニティを広げやすいよう、ヨガやダンスなどスタジオを主にした運動施設、家庭の味を持ち寄り、食を通した人と人との交流で豊かな地域社会を構成することを目的としたシェアキッチンなど様々な空間を計画



しました。また、対象敷地周辺の道路利用者のための「休憩機能」、道路利用者や地域の人々のための「情報発信機能」、道の駅を核としてその地域の町同士が連携する「地域の連携機能」という 3 つの機能を併せ持つ「道の駅」を住宅の一部に取り入れ、地域コミュニティの強化を図るという企画も盛り込みました。道の駅の様子も高齢者施設などと同じく CAD により設計し、外観などの視覚化にも取り組みました。

## 【 今後の課題 】

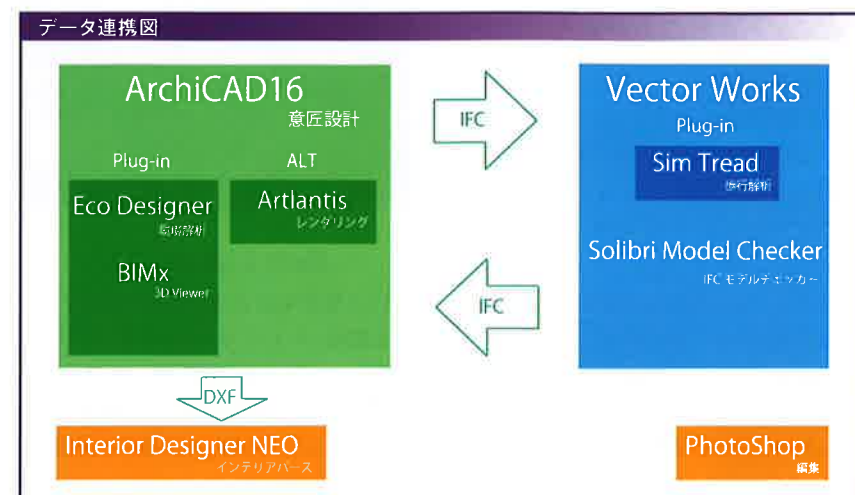
今回の Build Live では、BIM を検討や立証に効果的に利用することが、あまりできませんでした。その取組みを通して、今後の BIM 活



用の課題としては、「メンバーのスキルの向上」と「BIM ツールへの理解を深める」ことだと感じました。

スキルの向上については、特に必要であると感じる場面が多く、今回の Build Live で苦戦したインフォメーション面の活用スキルを向上させていきたいです。またそれと同時に BIM ツールを使うことで実現ができることとそうでないことの区別をつけるためにも、各ツールへの理解を深めていくことも重要です。今回使ったツールは、ArchiCAD、Sim Tread、Eco Designer の 3 つが主なものでしたが、それぞれのツールの利点を活かさないまま進めていた場面もあり、シミュレーション作成にも手間取ってしまいました。全員でなくても、そのツールへの理解が深い人がいるだけで実際の作業時間は大幅に変わってきます。またツールを活用する幅を考えると、少ないツールでも多くのことが検証できます。より手間をかけずに効果的に BIM を活用していくためにも、スキルの向上と理解を深めることは重要になってくると感じました。

Build Live での経験は、設計だけに終わらず、施設の管理や運営についても考えさせられる非常に有意義なものでした。この経験を次の Build Live に繋げて行きたいと考えています。

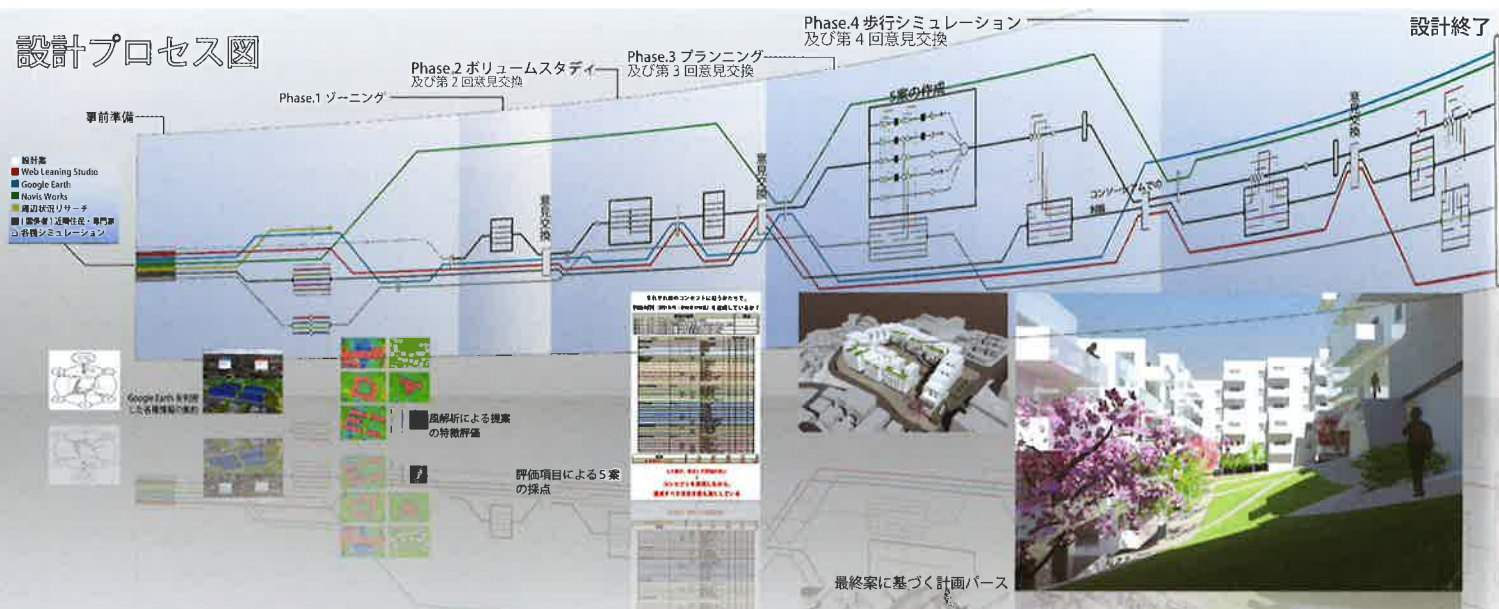


## IAI 評価

事前リハーサルの実施による作業計画に沿って、時間内に終了することを目指しました。完成後の住民の生活モデルを想定しながら様々な空間の検討に取り組むことができました。



## Rabbits ■BIMプランニング賞■

「おでむかえの庭」をもつ  
集合住宅

## [チームメンバー]

芝浦工業大学  
大学院 理工学研究科  
建設工学専攻  
荻野 克真 豊田 郁美  
松原 輝 渡部 真也  
システム理工学部 環境システム学科  
中野 雄貴  
工学部 建築工学科  
中村 達也 奥野 耀亮  
外部関係者  
5名(建設会社等)

## [チーム紹介]

Rabbitsは、芝浦工業大学大学院 理工学研究科 建設工学専攻修士1年4名、芝浦工業大学システム理工学部 環境システム学科4年1名、工学部 建築工学科4年2名、ならびに建設会社等、学外からの参加者5名の計12名で構成されました。澤田研究室(2011年までは衣袋研究室)としては、学生チームの競技参加が可能となったBuild Live Tokyo 2010から4年連続の参加となります。

[ Build Live Japan参加の  
目的とコンソーシアム ]

当研究室で取り組んでいるBIMの研究内容を実践する場として参加を決めた。建築設計プロセスの初期段階に、背景となりうる多元的な情報から、設計者が課題を発見し、新たな気づきを得ることで、企画から運用までの統合的な知見を計画に生かすという想定で取り組んだ。そこで、設計者(学生)のみでは捉えきれない各方面の情報(近隣・セキュリティ、福祉、建設・施工、事業開発・販売)をとり入れるコンソーシアムを構築・ロールプレイした。

[ BIMを活用したコンソーシアムと  
協働する建築設計プロセス ]

建築と設計者を取り巻く環境の情報を、近隣・住民、地域生活、交通、事業、自然、気候、地形などのレイヤーに分け、リサーチすることから始めた。これらの情報の関係を顕在化するために用いたツールがGoogle Earthである。位置情報を統合できる利点を生かして、リサーチをまとめた各種統計グラフ、数値、解析、コメントを3次元情報として記録していった。これらの情報を、Web Learning Studio※

(以下W.L.S.)を介して関係者に共有するとともに、そこからもたらされる設計者としての気づきや発見をクラウドソリューションであるW.L.S.を通して共有し、関係者との対話を行っていった。

このようにして、関係者とコラボレーションすることで、近隣住民や各専門分野との関わりを意識しながら立案を進め、多元的、統合的視座で、包括的な建築設計を目指した。



## [ Build Liveプロセス ]

こうして設計者が多様な情報を集約する環境を構築した上で、それらを参照しながら関係者との対話を深めていった。対話は場所や敷地と関係するため、再びGoogle Earthに戻り、それらの対話を空間情報と関連させながら記録を行った。

例えば、「中庭の豊かな緑が通りからも見える部分を残してほしい」(近隣)、「敷地内の高低差に配慮してほしい」(福祉)などできた意見を設計者が確認し、問題点や可能性に気づいていくことができた。また、セキュリティの専門を担当とする関係者との対話から、敷地内には安全に対する配慮をしなければならない場所が複数あることや、施工・建設の側からは解体・建設の手順や季節風の影響を考慮した、近隣への騒音や粉じんの影響を最小限化しうる時期や手順を知ることもあった。

[ 多様性をもたらす  
「並列設計」プロセス ]

各々の関係者から得られた声・知識・知見を生かした、選択幅のあるプロセスを歩むため、「並列設計」プロセスに取り組んだ。これは、設計プロセスの段階で複数生まれていく案に対し、単純にトーナメント化していくのではなく、ある段階まで、複数案を同時に設計し、様々な案の中から最適解を見出すことをめざした、Rabbits独自の設計プロセスである。それは2012年度Build Liveからの反省を踏まえており、形態を決定するプロセスに選択幅がなく、一つの形態からの機能構成の検討に終始しそこから離れられなくなるという問題への対応策だった。

「並列設計」を行った結果、「おでむかえの庭」というテーマを実現する4つの方向性が浮上した。リサーチから読み取れた情報を基に、日常・非日常、自然・人工という4方向の軸からなるマトリクス状に案を分け、各フェーズで関係者の意見を取り込みながら、方向性を探った。案を相対的に比較検討することで各案の特徴を明示し、考えられるデザインの幅を常に意識した設計を進めた。

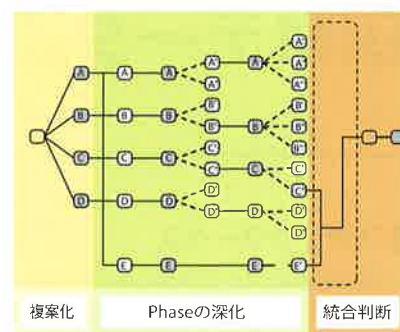
最終案に絞り込む際は、評価項目を法規・与条件、コンセプト、関係者より得た知見などを一つの表にまとめ、それを基に5案を採点・評価し、高得点案を統合・ディベロップして最適解とした。

## [ ツールの利活用 ]

- Navis Works  
3次元モデルや空間上にコメントを記入し、設計上ポイントとなる箇所の情報を適格に集約・共有する際に利用した。
- Solibri Model Checker  
IFCモデルを作成することで、住戸数・面積の把握が容易にでき、プロセスの効率化につなげることができた。

## [ 達成できなかったこと ]

プロセスのみえる化が不十分であり、結果と



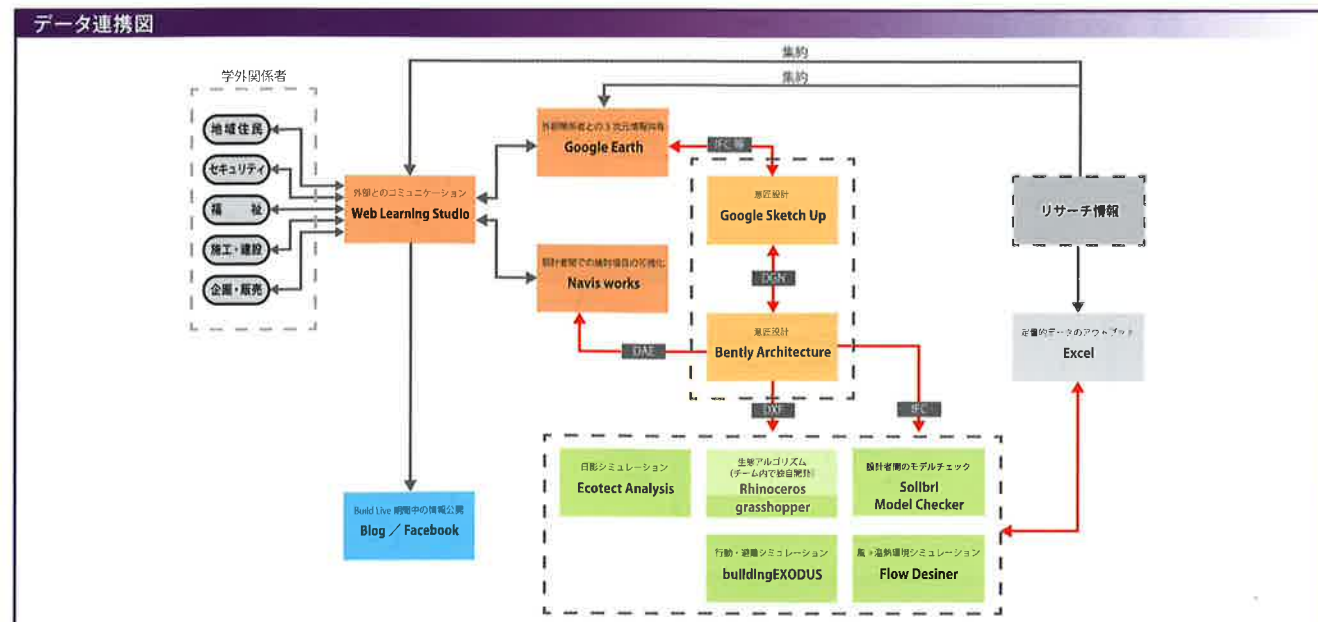
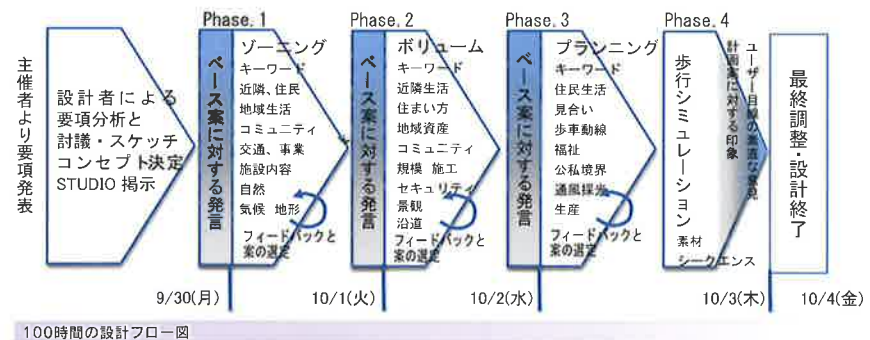
してチーム外から見て、わかりづらい過程となっていました。特に、関係者との対話のプロセス(反映したタイミング、内容など)を設計と統合して記録すべきであった。

## [ 今後に向けた抱負 ]

様々な関係者から得た知見を生かしきれなかった。私たち設計者の集合住宅設計への理解不足から、基礎知識を中心とした関係者との対話の反映が多くなり、入手した情報を空間的部分的な魅力化へ活用するに留まったのが残念であった。提案の共有やレスポンスの仕方をツールの利用形態やコミュニケーション手法の観点から、見直し、引続き社会資産性の高い建築を生み出す設計に取り組んでいきたい。

## [AI] 評価

多様な情報を踏まえた意思決定のマネジメントに優れたプロセスで進めることができました。



※Web Learning Studio Webサーバー上の「双方向性」「記録性」「反復性」「同期非同室性」などの特性を持つ、澤田研究室独自の学内外の参加を可能にするクラウドシステム



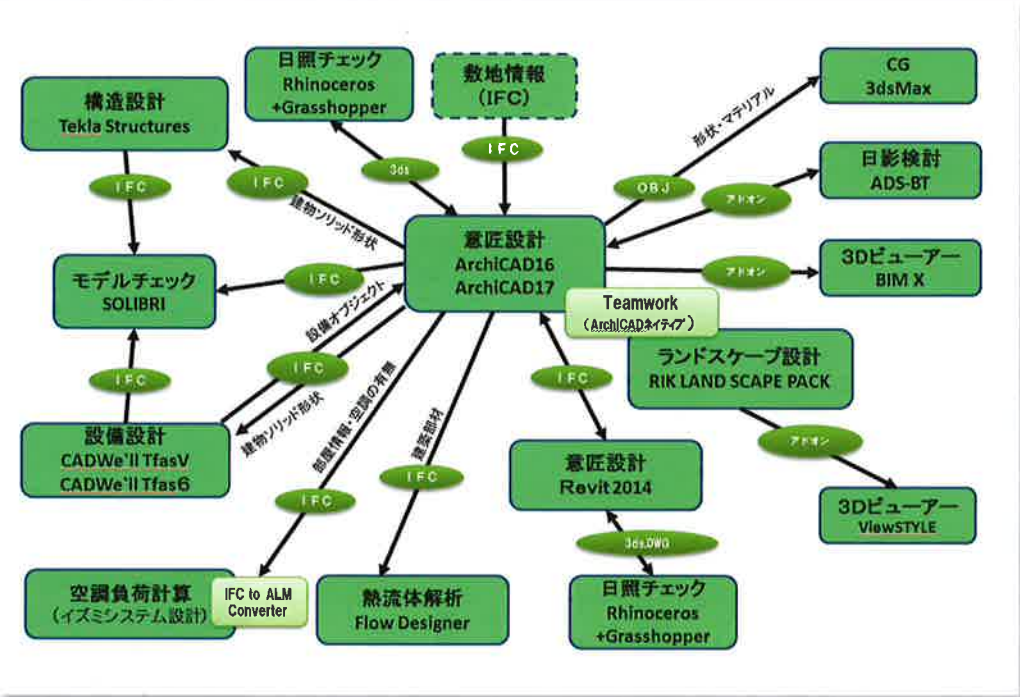
# BIMデータ連携図およびBIM計画書の紹介

Build Liveでは、これまでBIMデータ連携図をBIMプロセスの説明資料の一つとして提出を義務付けていた。BIMデータ連携図にはBIMソフトウェアがどのように関係しているかが示されている。BLJ2013では、BIMプロセスにおいてどのような役割の人・組織が、時間的にどのように関係するかを説明する資料として、BIM計画書をBLJ2013開始前に作成し提出することを初めて試みた。ここでは、BLJ2013で優秀賞を獲得した2チームのBIMデータ連携図およびBIM計画書を紹介する。

## ■スカンクワークス

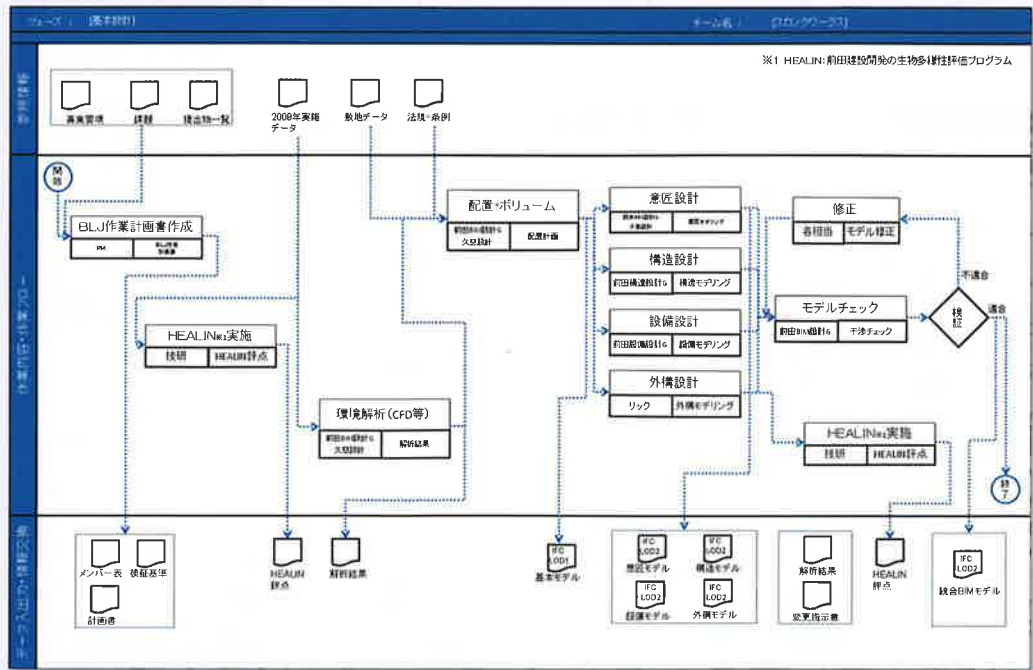
BIM計画書には、BLT2009-IIで実施した際の設計案およびBLJ2013の成果を生物多様性評価プログラムで評価していることが記載されている。BIMプロセスの中心個所は、意匠設計・構造設計・設備設計・外構設計の各モデルをモデルチェックし、修正するフィードバックループのしている部分である。BIMデータ連携図では、各設計グループからのIFCデータをモデルチェッカー上で干渉チェックを行っていることが把握できる。

### ■BIM連携図



### ■BIM計画書

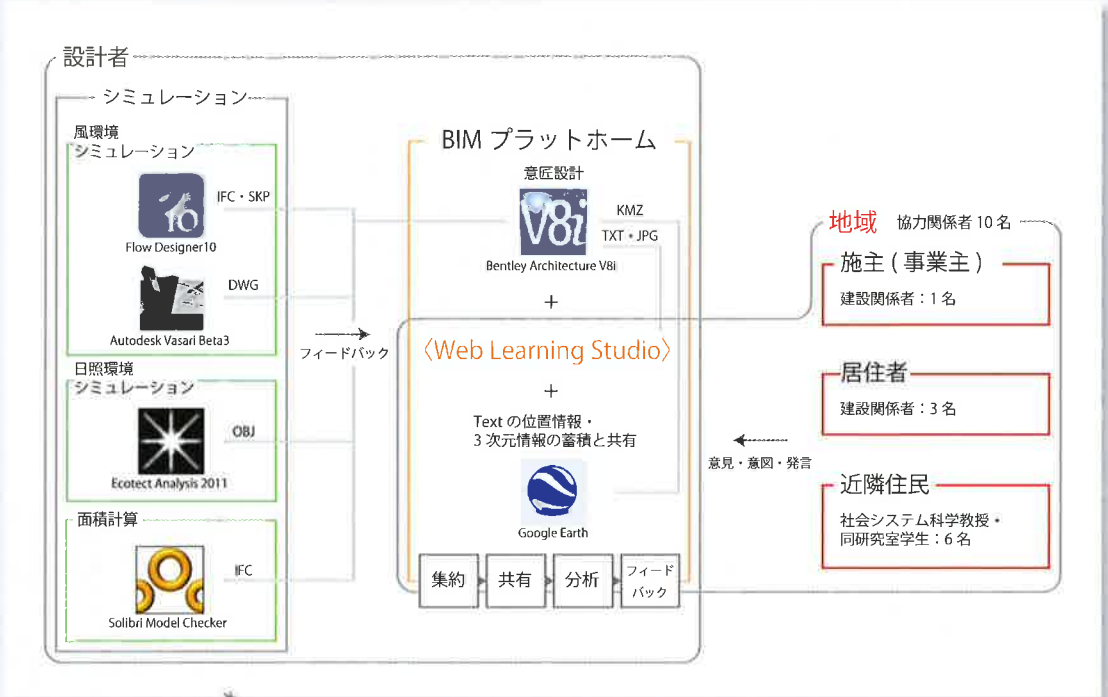
#### ●基本設計



## ■Guppy

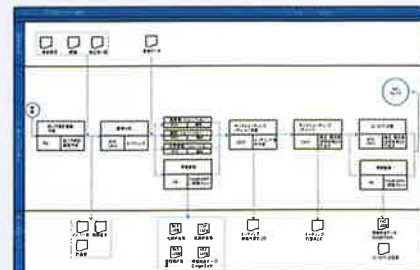
チームGUPPYのBIM計画書には、1日目から最終日の5日までのBIM実施計画が記載されている。施主・居住者・近隣住民などの関係者との意見収集、合意形成プロセスを実現するため、複数のデジタルミーティングが定義されているのが特徴的である。

### ■BIM連携図

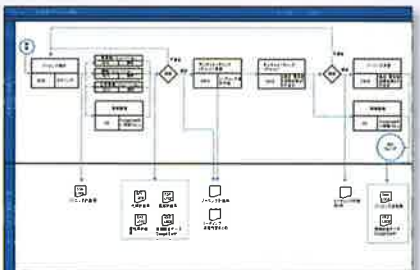


### ■BIM計画書

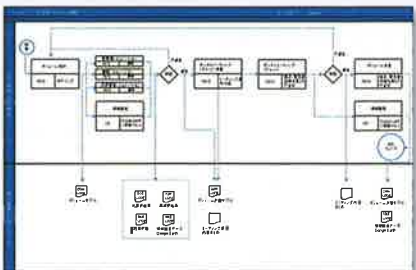
#### ●1日目 コンセプト検討



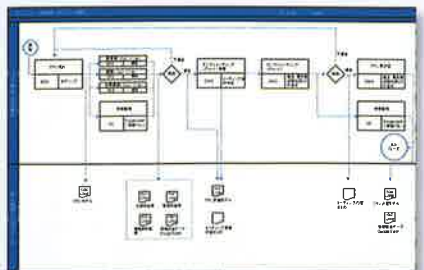
#### ●2日目 ボリューム検討



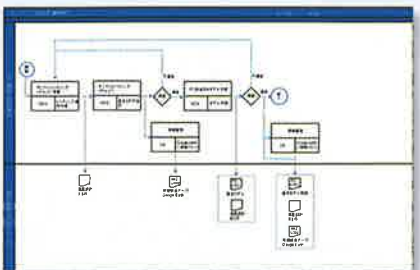
#### ●3日目 ボリューム検討



#### ●4日目 プランニング検討



#### ●5日目 最終検討





OPEN BIM™

NEMETSCHEK  
Vectorworks

## YOUR VISIONS. PERFECTLY REALIZED.

デザインのクリエイティブ要素は、設計プロセス全体の中でも最も重要なポジションにあります。私たちは、デザイナーがアイデアを簡単に正確に、そして効率的に形にし、クライアントの心を動かすプレゼンテーションができるソフトウェアの提供に邁進し続けています。Vectorworks®は、時間、ワークフロー、そしてビジネスへの高まる需要を満たす効率性を生み出し、自由な発想の具現化を手助けします。

バージョン2014では、広範囲にわたるデザインに焦点を置いた新機能と多くのワークフロー改善に気づくでしょう。それらは、より高度なコラボレーションを実現する機能にはじまり、よりパワフルな3Dモデリング、より高品位な結果を生み出すレンダリング関連ツール、より詳細な2D表示制御、さらに柔軟になった開発環境にまで至ります。

Vectorworks®2014は、あなたのクリエイティブな感性を刺激し、デザインワーク全体を高めていきます。

# Vectorworks® 2014

30th  
Anniversary  
おかげさまで  
30年

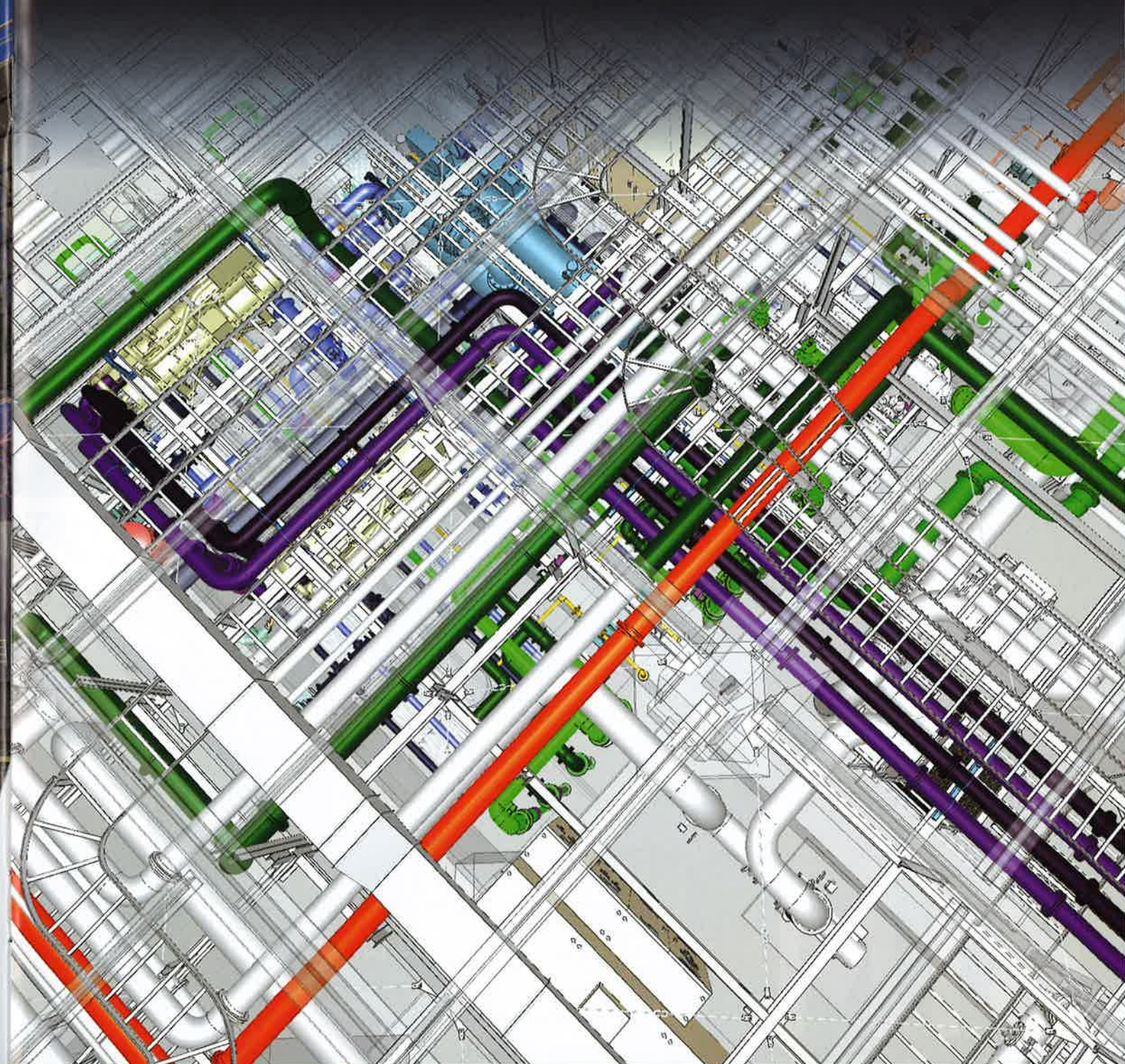
エーアンドエー株式会社  
<http://www.aanda.co.jp/>



製品について <http://www.aanda.co.jp/Vectorworks/>

建築設備専用CAD ーレブロー

# Rebro®2013



**NYK** 株式会社 NYKシステムズ  
SYSTEMS <http://www.nyk-systems.co.jp/>

本社：東京都中央区八重洲 2-6-16 北村ビル  
TEL (03) 3281-1948 FAX (03) 5203-7347 〒104-0028  
大阪事業所：大阪府大阪市北区天神橋 2-4-17 千代田第一ビル  
TEL (06) 6881-5052 FAX (06) 6881-5063 〒530-0041

※「Rebro」は株式会社NYKシステムズの登録商標です。



GRAPHISOFT  
ARCHICAD 17

**BIM**  
LIVES IN THE  
**DETAILS**

グラフィソフトジャパン株式会社

本社：〒107-0052 東京都港区赤坂 3-2-12 赤坂ノアビル 4 階 TEL：03-5545-3800 / FAX：03-5545-3804  
大阪事業所：〒532-0004 大阪市淀川区西宮原 2-7-53 Maruta 2F-A TEL：06-4807-7337 / FAX：06-4807-7340

Multifunctional dwelling complex on Moshimovskaya street, Moscow, Russia / Sergey Skuratov Architects - www.skuratov-arch.ru / Photo © Ilya Ivanov

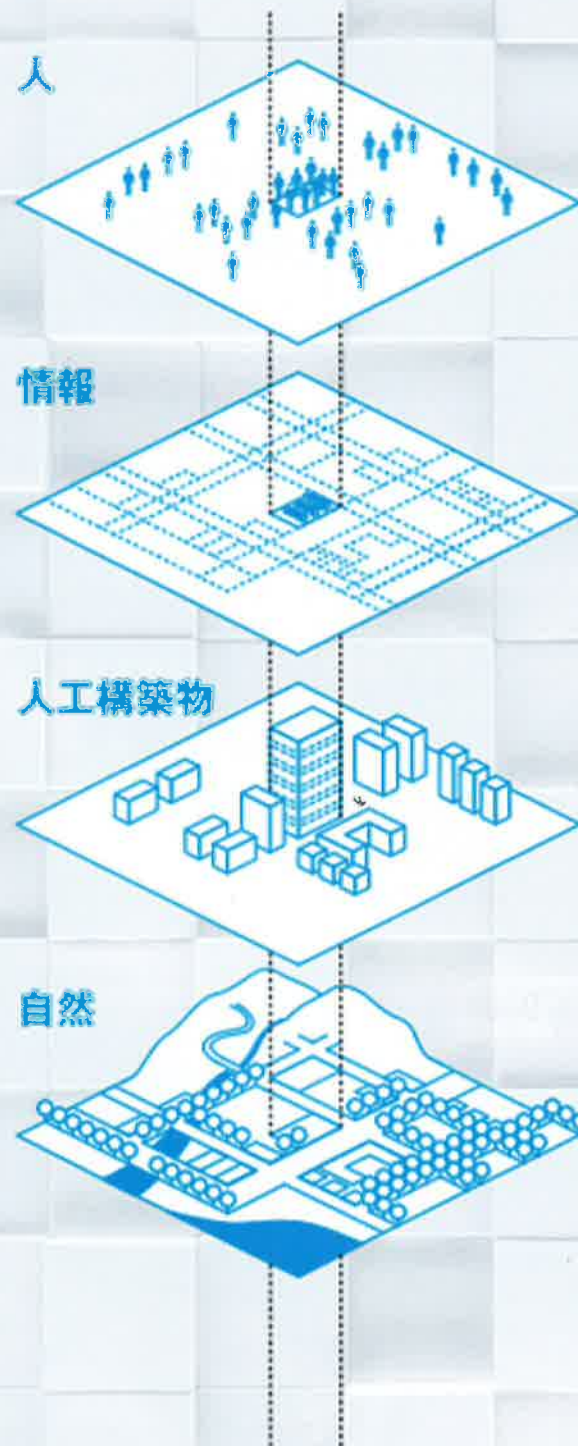
BIMは細部に宿る

ArchiCAD17は、現在の市場における最高クラスのBIMベースのドキュメントワークフローを提供しています。非常に詳細なレベルの建物モデルも簡単にモデリング・図面化が可能になります。ArchiCADの包括的なBIMワークフローによりプロジェクトの最終段階までモデルを活用することができます。

構造計画研究所  
KOZO KEIKAKU ENGINEERING Inc.

# 安全と安心へ

複雑に絡み合う「人」「情報」「建築」「自然」の4層を貫いた対策をご提案いたします



需要予測



ソーシャルネットワーク



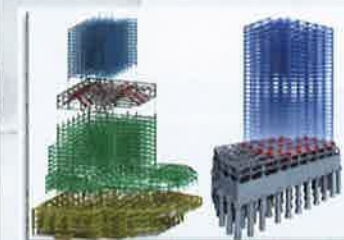
ナレッジ蓄積・共有



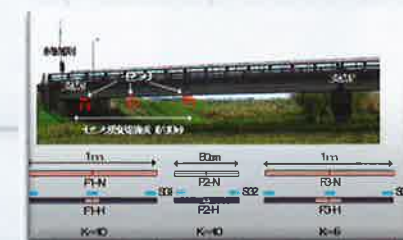
建築情報の管理



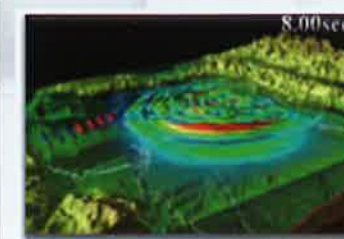
免制震設計



センシング・構造解析



地震動伝搬解析



津波解析



構造物の力学的挙動から、それら人工構築物を取り巻く自然現象（地震、津波、風など）の解析・シミュレーション、そして人を中心に考えた社会現象のシミュレーションに至るまで、安全と快適をもたらす方策を、KKEの所員たちが皆様と一緒に考えます。

構造計画研究所  
KOZO KEIKAKU ENGINEERING Inc.  
<http://www.kke.co.jp>

お問い合わせ先：株式会社 構造計画研究所 知識デザイン戦略室 担当：井野・高橋 (kds@kke.co.jp)  
東京都中野区中央 4-5-3 TEL: 03-5342-1132

Copyright © 2012 KOZO KEIKAKU ENGINEERING Inc. All Rights Reserved.



# archifm.net

BIM モデル対応クラウド型 FM ソリューション  
さらに**進化して新登場**



BIM 連携が可能な FM 管理ソフトとして日本で初めて発売された「ArchiFM」が、クラウド型 FM ソリューション「archifm.net」として進化し、ついにリリースされました。

欧米では数多くの実績を持ち、ユーザーインターフェイスに優れ、既存の社内システムとも連携が可能で、柔軟なカスタム開発に対応できる「ArchiFM」の進化版は、クラウド型 FM ソリューションとして日本の FM 市場の活性化を期待できるツールです。

archifm.net は、Web ブラウザ上で起動するアプリケーションのため、ハードウェア、ソフトウェアの環境や管理上の負担がなく、ほんの数分でデータのアップロードをはじめ実質的なファシリティマネージメント業務を始めることができます。また、自社環境に導入することもできます。

## archifm.net の主な機能

- 資産管理
- 突発メンテナンス
- ファイナンス
- Archifm Helpdesk for Mobile
- テナント管理
- 定期メンテナンス
- 分析

VINTOCON

SHERPA

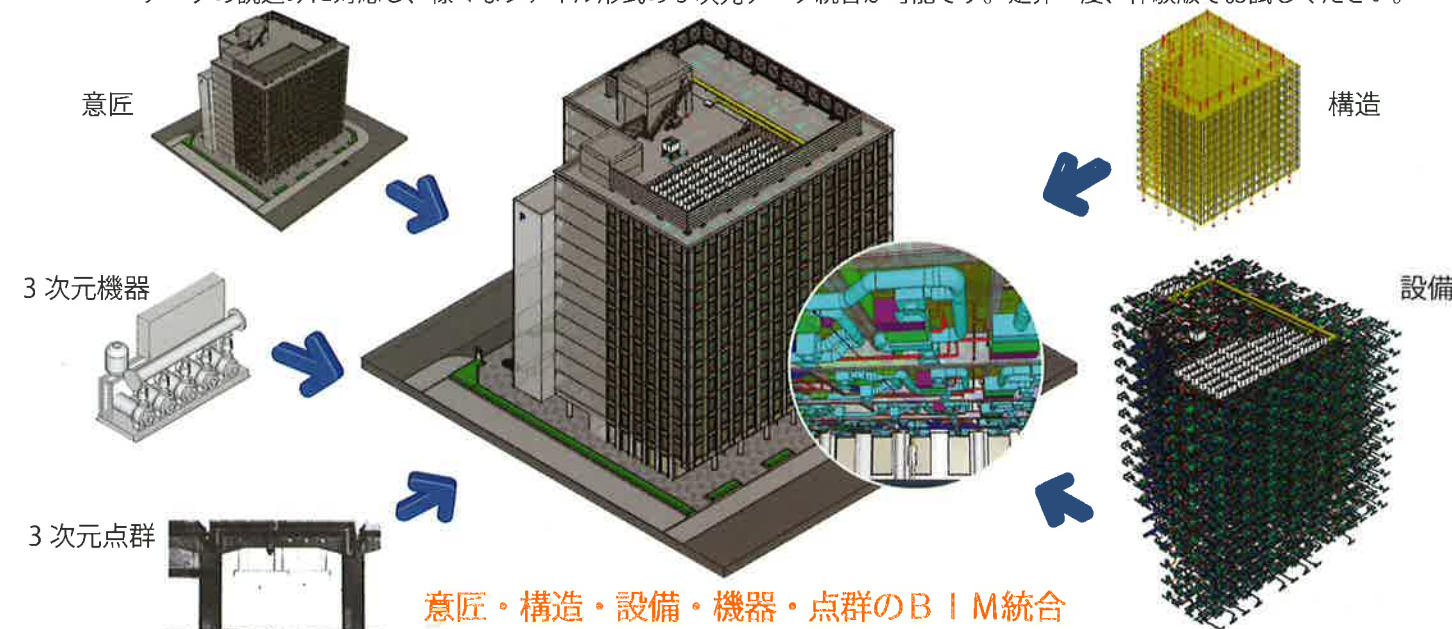
# 建築と設備のBIM統合

BIM 対応 3 次元設備 CAD

デザインドラフト  
**Design DRAFT® Ver6.0**

設計・施工ツール

デザインドラフトは、建築・設備・機器の属性付 3 次元モデルの統合や大型物件など、大容量になる BIM データを快適に操作できる BIM 対応 3 次元設備 CAD です。IFC や BE-Bridge 変換の読み込み・書出し、機械系 CAD や 3 次元点群データの読み込みに対応し、様々なファイル形式の 3 次元データ統合が可能です。是非一度、体験版でお試ください。



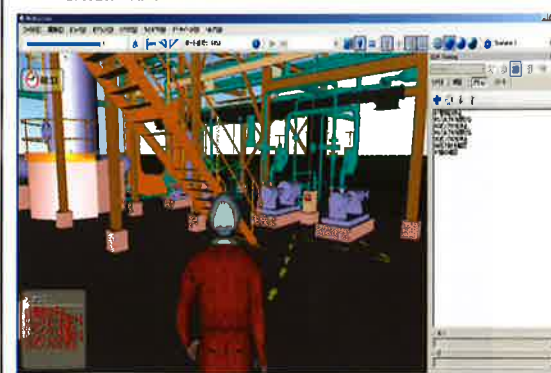
SIEMENS

COMOS Walkinside 6.2

維持・管理ツール

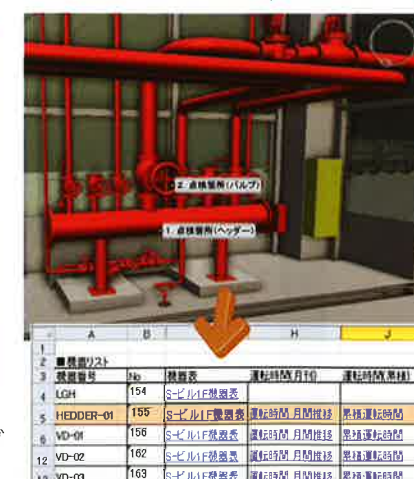
設計・施工で作成した 3 次元モデルを、保守・点検業務などに利用可能です。施設内をウォークスルーしながら、点検機器の台帳や写真を 3D モデルと一緒に管理できます。熟練技術員から若手技術員への技術伝達ツールにも活用できます。

## 機器点検のトレーニングシミュレーション



矢印に従って機器まで移動し、機器の点検手順をシナリオに沿ってチェックするなど、トレーニングシミュレーションが可能です。

## 3 次元モデルと機器表のリンク



機器や部材の 3D モデルに機器表やカタログなど、文書や画像ファイルをリンクできます。

## 火災避難シミュレーション



気流解析データ (CFD) を表示し、火災時の避難経路確認や避難時間の計測などシミュレーションが可能です。

ArchiCAD および関連アプリケーションならびにサービス製品特約店

**SYSPRO®**  
http://www.syspro-net.co.jp/

株式会社シスプロ ソリューションセールスグループ

本社：〒210-0005 神奈川県川崎市川崎区東田町 8 パール三井ビルディング 12F TEL/ 044-223-3862  
大阪事業所：〒530-0003 大阪府大阪市北区堂島 1-1-5 梅田新道ビル 4F TEL/ 06-6344-1756

詳しくは正規販売店までお問い合わせ下さい。

株式会社シェルパ東京オフィス 〒103-0015 東京都中央区日本橋箱崎町 7-2-100 TEL.03-5652-3145 FAX.03-5652-3146 シェルパ FM 検索  
株式会社シェルパ名古屋本社 〒464-0827 愛知県名古屋市中区千種区田代本通 1-19 TEL.052-759-1446 FAX.052-759-1448 http://sherpa-net.co.jp



特定非営利活動法人 (NPO)

# 設備システム研究会

空調衛生工事業における IT (情報技術) の活用により

- ・現場の生産性向上を図る CAD/CAM や BIM 関連技術への対応・研究
  - ・電子カタログの標準化へ向けての調査・研究・提案
  - ・電子データ交換の研究 (積算・施工・保全・標準化)
- 等を行っています。

## ■ 正会員 (2014.2 現在)

|                   |            |                    |                   |
|-------------------|------------|--------------------|-------------------|
| (株) 朝日工業社         | 斎久工業 (株)   | 大成設備 (株)           | (株) 富士通システムズ・ウエスト |
| (株) NYKシステムズ      | 三機工業 (株)   | (株) ダイテック          | ベル・エンジニアリング (株)   |
| オーク設備工業 (株)       | 三建設工業 (株)  | 高砂熱学工業 (株)         | (株) 百音設計          |
| (株) 大塚商会          | GSA (株)    | (株) 竹村コーポレーション     | (株) ヤマト           |
| 川崎設備工業 (株)        | (株) ジオプラン  | (株) テクノ菱和          | (株) 四電工           |
| 川本工業 (株)          | 須賀工業 (株)   | 東洋熱工業 (株)          | 和田特機 (株)          |
| (株) カンキョウエンジニアリング | 第一設備工業 (株) | (株) 日設             | その他個人会員           |
| (株) 九電工           | (株) 大気社    | (株) 日立製作所インフラシステム社 |                   |
| (株) コスモ・ソフト       | ダイキン工業 (株) | 日比谷総合設備 (株)        |                   |
| (株) コモダ工業システムKMD  | (株) TAK-QS | (株) ファーストスキル       |                   |
| (株) コンプケア         | 大成温調 (株)   | 藤田エンジニアリング (株)     |                   |

## ■ 会員が関連している外部諸団体他

|                 |                        |
|-----------------|------------------------|
| (社) 日本空調衛生工事業協会 | (財) 建設業振興基金            |
| (社) 空調調和衛生工学会   | 建設産業情報化推進センター (CI-NET) |
| 一般社団法人 IAI 日本   | 設計製造情報化評議会 (C-CADEC)   |

## ■ 出版書籍

### 初級技術者のための 施工図作成マニュアル 【衛生設備工事編】

価格 (税抜) : 2,858円  
発売年月 : 2011年05月  
サイズ : A4  
ページ数 : 287p



### 初級技術者のための 施工図作成マニュアル 【空調設備工事編】

価格 (税抜) : 2,381円  
発売年月 : 2011年05月  
サイズ : A4  
ページ数 : 171p



### 初級技術者のための 積算数量拾い出しマニュアル 【空調・衛生設備工事編】

価格 (税抜) : 2,572円  
発売年月 : 2009年05月  
サイズ : A4  
ページ数 : 218p



書籍の詳細及び購入希望の方は、ホームページの『書籍販売』よりお申し込み下さい。

設備システム研究会 HP : <http://www.s-mech.com/>



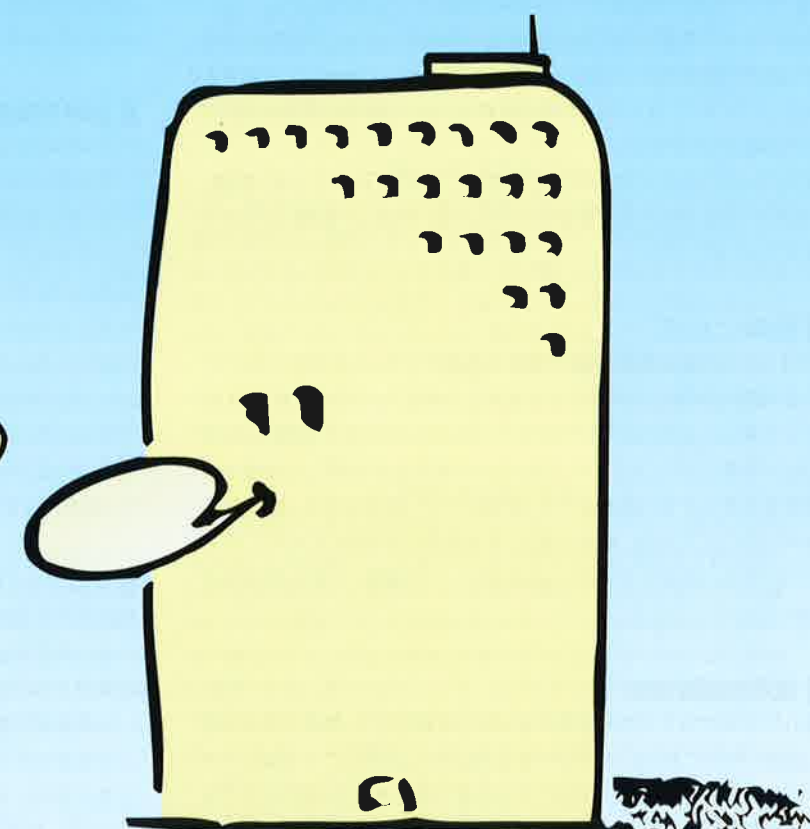
『特定非営利活動法人 設備システム研究会』 TEL: 03-5488-5525  
お問合せ先: 東京都品川区東五反田三丁目 21 番 5 号  
事務局電話対応時間: 9:30a.m. - 5:00p.m. (月~金)  
※不在のことが多いので極力メールをお願いします。

入会金/正会員 (個人・団体) 0円  
賛助会員 (個人・団体) 0円  
年会費/正会員 (個人・団体) 12,000円  
賛助会員 (個人・団体) 12,000円



東熱

# おいしい空気贈ります



《事業内容》 空調衛生設備設計・施工・保守  
地域冷暖房, クリーンルーム設備

空気とともに生きる

# 東洋熱工業株式会社

本 社 〒104-8324 東京都中央区京橋2-5-12 TEL 03-5250-4112

URL: <http://www.tonets.co.jp/>



## 我々が考えるBIMとは？

■ **BIMは実施計画が大切で、これができれば7割完成？！**  
BIMに限らず建築計画では、いくつかの職種の担当者で情報をやり取りしながらのプロジェクトを進めることが一般的だろう。

Build Liveでは担当者間の情報のやり取りがデジタルデータで行われるので、データの円滑なやり取りのために独特の取り決めが必要である。それを文書化したのが「BIMの実施計画」だ。BIM計画書は次のような内容からなる。

- 1 関係者とそれぞれの「役割」の一覧
- 2 それぞれの役割の間の「データフロー図」とその「形式や内容」
- 3 情報をやりとりする「作業プロセス、実施スケジュール」

BIMの実施計画を立てるときには、BIMのメリットを活かすには、どのようなデータの流れや作業プロセスがよいのか十分に検討しよう。

Build Liveで評価されてきたこれまでの取り組みには、情報を担当者から別の担当者へ一方通行で渡すだけではなく、フィードバックさせるなど、スパイラルしながら完成度を高めるといった情報の流れとプロセスが明確なものが多い。

実は、このBIM計画書を作成するには、ここに書かれている「役割」「形式や内容」がとても重要なポイントになる。引き続き、「役割」について考えてみよう。

### ■ 役割について

BIMによる正確な建築計画の理解を基盤とすれば、役割をそれぞれの専門性に分担し、チームによる連携した総合力の高い設計が可能だろう。中心となるBIMモデルがあり、それを各担当者が理解し、引用したり、参照したりしたうえで、それぞれの専門性を発揮して作成する情報を意匠モデル、構造モデル、設備モデル、電設モデル、部分詳細モデルなどとして追加、検討を進め、結果を中心のBIMモデルにフィードバックする。BIMマネージャーは全体としての調整、決断が役割なのである。

### ■ 遠隔地協同作業

離れた場所でもデジタル空間にある同じ情報を見て、操作しながら同じ課題に同時に取り組むことができる。Build LiveではTV会議システムの仕組みで作業空間を連結しながら取り組むチームも見られた。中には国境を越えているチームもあった。

### ■ まだまだ決めることが多い「形式や内容」の課題

実は、関係者間でやり取りするデータの「形式や内容」には、解決されていない課題がたくさん残っている。これまでのBuild Live参加チームの取り組みでは、「データフロー図」が提出されているが、そこにはデータをやり取りする苦勞の様子がうかがえる。そういう意味では、これらのデータフロー図は非常に参考になる。“待て待て、情報交換形式にはIFCがあるのではないか”との指摘は正しいが、実際にはデータ交換がうまくいくための決め事や、仕組み作りがさらに必要なのだ。いくつかのトピックを紹介しよう。

### ■ MVD(Model View Definition)

IFCは、データの入れ物を定義している。しかし、円滑なデータ交換にはIFCのような入れ物の規格だけでなく、その入れ物にどのようなデータを収めるのかというルールも必要なのだ。現状のBIMソフトでIFCを漫然と出力すると、できたIFCには必要な情報が、期待する形式で含まれていないことが多く、IFCがうまく使えない原因の一つとなっている。そこで必要になるのがMVDである。MVDは受け取り側のソフト

が、受け取りたいデータの仕様を表現したものだ。データを正しく渡したいBIMソフトは、受け取り側ソフトのMVDに合わせた形式のIFCを出力すればよい。MVDの拡充はやっと始まったばかりである。

### ■ コード化

コード化は結局、同じ部屋名や機能名などに決まった文言を割り当てることだ。そして、部屋名や機能名に割り当てたコードをマシンリーダブルとする。これは、様々なものの自動化のためには欠かせない。米国ではOmni Classといったコード体系が作られているが、コード体系のボリュームが大きく、そのままでは設計をしながら的確なコードを付与するといった運用は難しいと思われる。BIMソフトには、作成したモデルの各部に最適なコードを付与するための支援ツールが必要だろう。また、我が国の建築文化を踏まえつつ、国際的に通用するコード化の取り組みも期待される。

### ■ BIM明細書

Build Live Japan 2013では「BIM明細書」の活用を求めた。BIM作業の渦中で共有されるBIMデータは、プロジェクトのコンテキストの中で、その場では性質が自明であることが多い。しかしBIMの特性の一つであるところの、関係者が広い範囲に分散しているケースや、別組織との連携のため、また、第三者によるプロセスの検証などのために外部の担当者が理解するには、その時のコンテキストを伝えるためにBIMデータに入らない追加情報が必要だ。たとえば、そのBIMモデルがプロセスのどの位置にあるのか示すために、引用元になったモデルや修正内容、完成度、LOD、担当者といった情報が必要だろう。「BIM明細書」はこのような、BIMデータに含まれない情報を付加するもので、相手に渡すBIMデータファイルとペアになるものだ。

### ■ IFCサーバ

設計途中の建物モデルには複数の案やバージョン、異なる部位、LODの違いなどが入り乱れて存在し、その管理は大変な手間となる。複数の部位やLODを組み合わせて必要なバージョンを取り出したり、作成した成果物を適切に保管したりするためには、データ管理の支援ツールが必要だろう。安易なスナップショットによるバックアップなどは莫大な容量になるし、後に検証しようにも様子がよくわからなくなる恐れもある。このため、合理的なバージョン管理ができるIFCサーバに期待しているが、今のところIFCサーバは開発途上だ。IFCのデータ管理にデータベースと類似した管理機能を導入し、組織的に管理する仕組みとなるだろう。

これらのトピックはどれも大きな課題である。今後、様々な立場の関係者により、多彩な検討がなされ、いろいろなプロジェクトで柔軟に利用できる優れたBIM環境が構築されることを期待している。

### ■ BIMによるギフト

標準化の進んだBIMの大きなメリットのひとつとして期待されるのは、設計の一部やシミュレーション、法規チェックなどが自動化できることによる合理化である。いわゆる力仕事と呼ばれている非創造的な繰り返し作業に代表される操作を自動化できたり、モデル上で様々な“もの”を的確に間違いなく検索できたりすることもBIM化の大きなメリットの一つだろう。設計者の時間と体力を、創造的な設計プロセスに移転できれば、BIMの取り組みが優れた建築プロジェクトに繋がってゆくだろう。コンピュータが得意とするこのような機能によって、設計者の負担が減り、しいては設計がよくなること目標としたBIMソフトの発展が望まれる。

## BIMの心

### — B.I.M. —

多くの人が知ることになったBIM(Building Information Modeling)という言葉は、字句通りに解釈すれば建物情報モデルを作ること。ここで言われるモデルとはコンピュータ上に作られた仮想の建物である。しかしBIMという言葉が特に言われるようになる前からこのような建物モデルは使われていた。例えば意匠設計者はパースを描くために、あるいは日影のチェックのために建物のモデルを作っていたし、構造設計者には構造解析のための、設備設計者にも空調シミュレーションのためのモデルがあった。これらの建物モデルは、互いに違うものであったがすべてBuilding Information Modelであることには違いない。そういう状況の中で、あらためてBIMが建設プロセスの革新の動きとして意識されるようになったのはなぜだろう。

### — BIMの潮流の始まりは人々の心 —

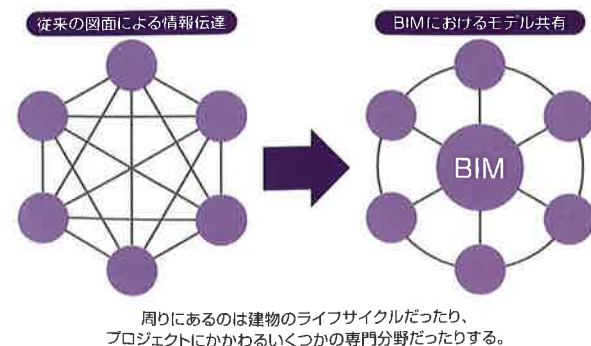
それは、建築に携わる多くの人々たちをつなぐひとつの自然な思いから始まったのではないか。せっかく作ったモデルはそれを利用できる他の分野の人にも渡してあげればいいし、また自分も使えるモデルをもらえば全員がハッピーである。ひとりひとりバラバラだった建物モデルをつないでいこうという考えがみんなの中でふくらんできた。モデルの伝達は、初めは踏み分け道のように細々としたものだったかもしれないし、ごく小さな専門分野内の仕事場で行われたかもしれない。しかし各分野でのモデリングのスキルが向上し、作られるモデルの数も増えればモデルを引き継ぎたいという要求も膨らんでくる。点と点が少しずつ繋がりはじめ、ある臨界点のようなものを越えるところでBIMという大きな潮流が目に見えるようになってきたのである。

### — IFC —

IFCもまさにこういう目的意識から考案された。市場で物が交換されるには共通の言葉や通貨が必要であり、その役割を担うものとしてIFCが生まれた。BIMが学術的な概念や構想あるいは実験にとどまっていた間は、残念ながらIFCも同様であった。それは人のいない市場のようなものである。BIMの潮流が大きくなりつつある今日ではIFCが試される場面も増え、IFCを活用するための技術的な環境もずいぶん整ってきている。

### — 連携から共有へ —

私たちの目標は、いろんな分野のモデルを繋ぐことに始まり、やがて自然にみんながひとつの大きなモデルを共有するという夢として育ってきた。単に確実に受け渡すというだけでなく、それをみんなから見えるテーブルの中心に置こうという考えである。とりわけ「モデル」というものは、個々人の勝手な思い込みを避けて間違いなく対象を見るための有効な手段であるから、これをみんなから見える中心に置けば思わぬ行き違いや誤解で仕事が混乱するのを避けられる。そこでよくBIMの概念を説明するのにこんな図で説明される。



### — 幻の単一統合モデル —

さて真ん中にあるモデルはどういうモデルだろう？ 読者の中にこれを実際見た方が何人いらっしゃるだろうか？

実は、完璧な1つの統合モデルというのは概念としては解りやすく納得しやすいがその実現は非常に難しい。実現が難しいばかりでなく、もしあるとすればどんなデータなのかを記述することすら困難を極める。その難しさの要因は以下のようなものである。

- 専門分野ごとに、あるいは建設プロセスのフェーズごとに必要なモデルの構造が異なる。
- モデルを伝達するときにそれを形作った背景となる仕組み(モデルの成り立ち)までは伝えにくい。
- 常に複数の関係者がそのモデルを更新しようとしている。

単一の統合モデルというのは、それを理想的に考えれば考えるほど到達不可能な幻のような存在になってしまうようだ。

### — 真ん中にあるのは心 —

しかし、統合モデルをそんなに堅い実体とらえる必要はない。BIMの潮流を引き起こした最初の思いに立ち戻ってみよう。「モデルを作ったらみんなに見せよう。大きなテーブルの真ん中に置こう。」BIMの中心に必要なのは、そういうみんなの共通の心であり、その心さえあればBIMは求心力を得て堅固なものになる。テーブルに置くモデルはひとつにまとまっていなくてもいいし、一人から一人への連携で繋いでいってもよい。連携の勢いが増せば、やがてひとつの渦巻きが出来る。この渦巻きこそBIMの真ん中にある統合モデルであり、渦巻きの中心にあるのは「BIMの心」である。

### — IFCにも心をこめる —

異なる分野の人は、自分とは違うツールを使っている。そういう時モデル情報を伝えるのに頼りにできるのはIFCである。しかし、少なからずの人が「IFCはまだ使えない。使えるようになるまで待てよう。」と考えている。確かにいろんな場面でIFCの課題は見られる。IFCが抱える技術的な困難は単一統合モデルの技術的困難と表裏一体であり、IFCもやはりそれと同様に理想への長い道のりを残している。ここでもIFCが何を願って作られたか、その心に立ち戻ることが大切である。まずは伝えること、そしてみんなでできるようにすること。その目的のためには何も全てを機械任せにする必要はない。現状のIFCで何を伝えられるのかについて正しい理解が必要である。IFCを相手に送る時には、できれば次のことを心掛けてほしい。これがIFCに心を込める具体的な方法である。

- 出力されたIFCを調べて何が表現されているか確認する。(IFCViewerを使ってみる)
- 伝えたい情報がどのように表現されているのか言葉を添えて相手に渡す。
- もらった方もその言葉を理解し、確かめる。

### — みんなが小さな道の草分けになろう —

たとえ細々とでも道を作れば、その道はやがては仲間たちの通り道となり、多くの人が行きかう街道にも育っていく。IFCでの連携がうまくいったらみんなに知らせて手法を共有しよう。初めは小さなグループだけの特別な使い方でも一向に構わない。また別のグループとも分かち合って大きくしていけばよい。うまくいかない時は、CADベンダーやIAIに相談し、要望の声を上げてほしい。ニーズのあるところには技術者たちの力も注がれ、ソフトウェアもIFCも育っていく。今まで疎遠だった点と点を新しい道でつなぐ。細々とした踏み分け道の障害物を取り除く。BIMの心を継承して道をつなぎ、広場に賑やかな市場を作る。私たちの努力にはまだまだ続きがあるし、その実りへの期待にもまだまだ続きがある。



# BUILD LIVE JAPAN 2013におけるIFC活用・BIMクラウドサービスの概観

Build Live Japan 2013(以下BLJ2013)で提出されたIFCデータは、モデルチェッカーによる部屋面積検証や、BIM実行計画の内容と照らし合わせてIFCデータ内容分析に利用された。統合BIMデータに含まれている設備オブジェクトには、IAI日本設備・FM分科会が策定した設備IFCデータ利用標準に沿ったIFCデータを見ることができた。そこで今回は、設備IFCデータ利用標準の概要および、Build Liveにおいて初めて取り組んだBIMクラウドサービス活用に関して解説する。

## ■ IFCとは

BIM (Building Information Modeling)においては、3次元建物情報モデルが含む壁・柱・窓のような建築要素、空調・電気・衛生機器のような設備要素、鉄骨・鉄筋のような構造要素、それら要素の寸法・面積・体積や仕様、コスト、スケジュール、維持管理情報等の様々な属性を含んだオブジェクトデータの集合を、データベースのように建物ライフサイクル全般で活用してゆく。このBIMにおける3次元建物情報モデルデータの標準となるのが、buildingSMART (IAI) が策定しているIFC (Industry Foundation Classes) である。

IFCは、3次元建物情報モデルを定義するためのクラスライブラリである。IFCのC (Classes)は、このクラス定義を示している。IFCは、建物のラ



図1: IFCが表現する3次元建物情報モデルの概観

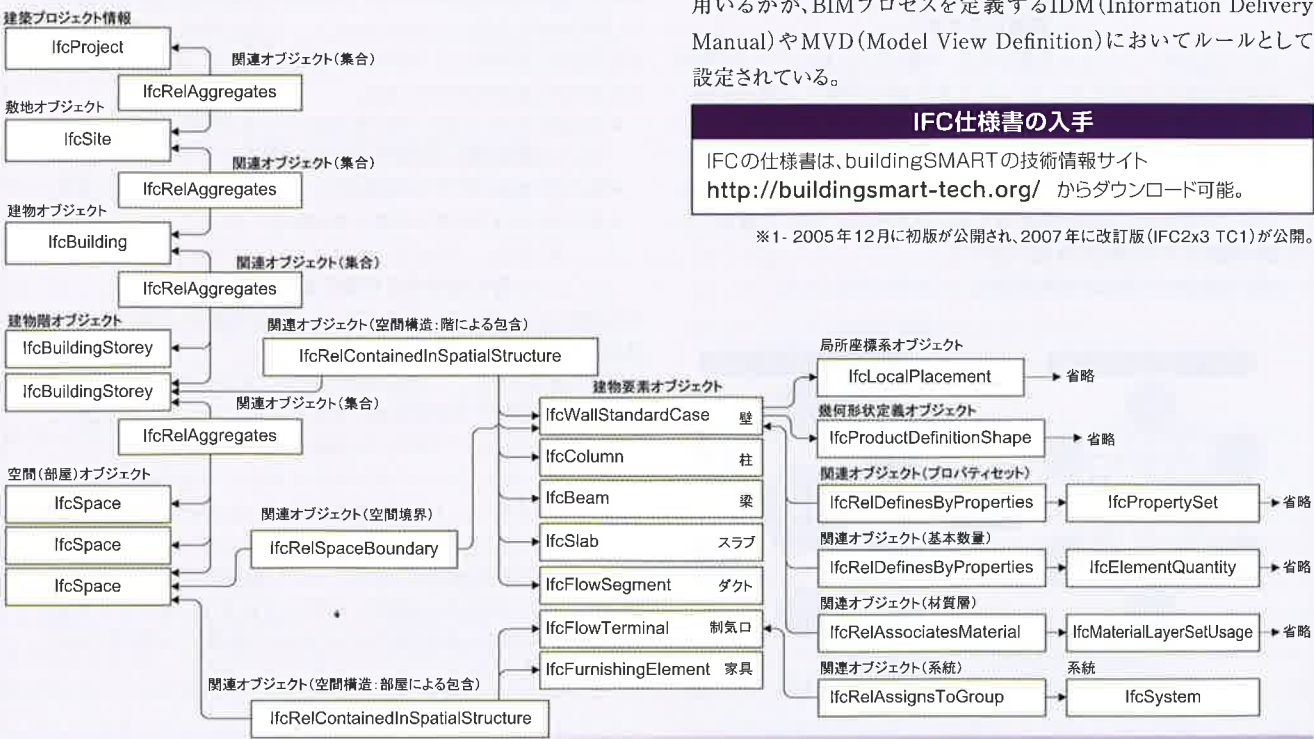


図2: IFCオブジェクトによる建物情報モデルの主要構造

イフサイクル関わる様々な情報、たとえば建築プロジェクト (IfcProject)、敷地 (IfcSite)、建物 (IfcBuilding)、建物階 (IfcBuildingStorey)、壁 (IfcWall)、開口 (IfcOpeningElement)、ドア (IfcDoor)、窓 (IfcWindow)、梁 (IfcBeam)、柱 (IfcColumn)、スラブ (IfcSlab)、部屋 (IfcSpace)、ゾーン (IfcZone)、鉄筋 (IfcReinforcingBar)、設備 (IfcFlowTerminal) 等をオブジェクトのクラスとして定義している。図 1 に示すのは、建物の主要な建築要素がどのようにIFCと対応しているかを示したものである。

## IFCのクラス定義の規模とIFCの最新リリースの国際標準化達成

現在市販されているBIMソフトウェアが対応しているIFCのバージョンであるIFC2x3<sup>※1</sup>ではそのクラス数が653、プロパティセット定義が317ある。2012年9月に公開されたIFC4の正式リリースであるIFC4 Official Releaseにおいてクラス数は766、プロパティセット定義が408となっている。IFC4は、2013年3月21日に国際標準ISO 16739:2013として発行された。

図2は、IFCオブジェクトがどのように建物構造を表現しているか、一部を省略した形で示している。図の左側は、敷地、建物、建物階、部屋という空間的な階層構造がオブジェクト構造により表現されており(空間構造定義)、ある階に属する、またはある部屋に接する建物要素は、関連オブジェクトによりその関係が表現される。各建物要素は、その置かれる相対的な位置が局所座標系オブジェクトにより設定され、幾何形状定義オブジェクトによりその2次元または3次元幾何形状などが定義される。3次元幾何形状表現には、サーフェイスモデル、ソリッドモデルなどいくつかの種類があり、建物要素の種類によりどの幾何形状表現を用いるかが、BIMプロセスを定義するIDM (Information Delivery Manual) やMVD (Model View Definition) においてルールとして設定されている。

## IFC仕様書の入手

IFCの仕様書は、buildingSMARTの技術情報サイト <http://buildingsmart-tech.org/> からダウンロード可能。

※1- 2005年12月に初版が公開され、2007年に改訂版 (IFC2x3 TC1) が公開。

## IFCの3次元幾何形状表現形式について

IFCにおける主な3次元幾何形状表現は、以下の2つの幾何表現モデルである。

- サーフェイスモデル: 面の集合からなる、中身の無い表面だけで表現した幾何表現モデル。面の情報を持つことで隠面消去をすることができる。
  - FaceBased: 面の集合から構成される。
  - ShellBased: シェル (面集合) の集合から構成される。
- ソリッドモデル: 3次元立体モデルを表現する手法の中で中身の詰まった立体表現であるため、陰線処理、内外判定、立体同士の演算、体積、重心、重量などを求めることができる。
- Brep (またはB-rep) 形式: 境界表現 (Boundary Representation) のことで、ソリッドモデル (solid model) を表現するための代表的なデータ形式である。立体を面の集合として定義し、面と頂点、稜線等の接続関係を位相情報としてもつ。
- 押し出し形状形式: 壁、梁、柱、スラブなどが基本的に2次元平面 (長方形、円形、楕円形、多角形など) を押し出して定義するソリッドモデルを幾何形状表現として持つことが多い。
- CSG (Constructive Solid Geometry) 形式: CSGでは直方体、円柱、多角柱、錐体などの基本立体 (プリミティブ立体) を和・差・積などの集合演算をすることで複雑な3次元幾何形状を表現できる。

## ■ 設備IFCデータ利用標準の活用

図3は、BLJ2013で提出されたある統合BIMデータにおける設備IFCデータの状況を示している。部屋の天井についている空調設備器具と、それをつないでいるダクトのオブジェクトが確認できる。図中ハイライトされている丸型ダクトのエルボ部分は、IfcFlowFittingオブジェクト、その先の丸型ダクトはIfcFlowSegmentオブジェクトとして表現されている。それぞれ、3次元幾何形状はソリッドモデル形式の一つであるBrep (Boundary Representation, 境界表現) 形式によって定義されているので、干渉チェックを行うことができる。

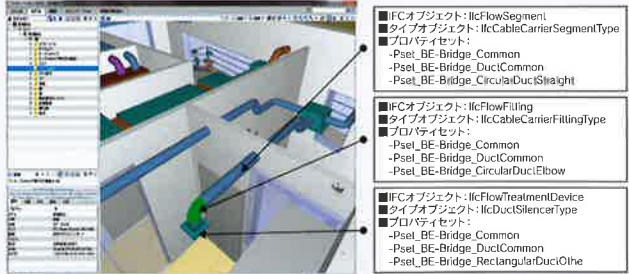


図3: 設備BIMモデルにおけるIFCデータの事例 (Solibri Model Checkerにて表示)

## ■ 設備分野タイプオブジェクトについて

IFCには、オブジェクトが表現する要素の分類をタイプオブジェクト (IfcTypeObjectを継承するクラス) を用いて設定する仕組みがある。設備関係のIFCオブジェクトを例にとると、IfcFlowSegmentは2つの接続点 (ポート) をもつ流体を通す部材を表現するオブジェクトであるが、

IfcFlowSegmentオブジェクトに対し、以下のタイプオブジェクト (IfcFlowSegmentTypeのサブクラス) を設定することにより、ダクト、パイプ、ケーブル、ケーブルキャリアなどの分類を与えることができる (図4)。

- IfcDuctSegmentType: ダクト
- IfcPipeSegmentType: パイプ
- IfcCableSegmentType: ケーブル
- IfcCableCarrierSegmentType: ケーブルキャリア

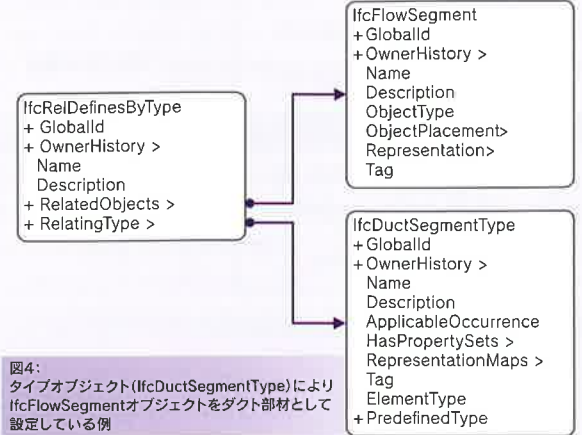


図4: タイプオブジェクト (IfcDuctSegmentType) により IfcFlowSegmentオブジェクトをダクト部材として設定している例

## ■ 設備分野プロパティセットの活用について

図3の丸型ダクトエルボオブジェクトのプロパティセットに注目すると、以下の3つのプロパティセットが含まれていることが分かる。

- Pset\_BE-Bridge\_Common: 共通プロパティセット
- Pset\_BE-Bridge\_DuctCommon: ダクト共通プロパティセット
- Pset\_BE-Bridge\_CircularDuctElbow: 丸ダクトエルボプロパティセット

これらのプロパティセットは、IAI日本設備・FM分科会が策定した設備IFCデータ利用標準 (図5) で定義されているプロパティセットである。この設備IFCデータ利用標準には、一般社団法人 建設業振興基金 建設業情報化推進センターの設計製造情報化評議会 (C-CADEC) が策定した設備CADデータ交換仕様BE-Bridgeおよび設備機器ライブラリデータ交換仕様Stemが、設備関連部材のプロパティセット定義として利用されている。なお、これは国内標準であるBE-BridgeやStemを国際標準であるIFCに連携させようことを示しており、他の国内標準への活用も期待される。

丸型ダクトエルボオブジェクトに設定された、Pset\_BE-Bridge\_Common (共通プロパティセット) およびPset\_BE-Bridge\_CircularDuctElbow (丸ダクトエルボプロパティセット) の一部をIFCExplorerツールで表示している (図6と図7)。Pset\_BE-Bridge\_Commonのdata\_class値は"D"であるが、設備IFCデータ利用標準の定義によればダクトの種類を示すものであるということが分かる。

| Pset名称                      | Name           | Property Type          | Data Type | Definition                                                           |
|-----------------------------|----------------|------------------------|-----------|----------------------------------------------------------------------|
| Pset_BE-Bridge_Common<br>共通 | version        | IfcPropertySingleValue | IfcText   | BE-Bridgeの仕様書バージョン                                                   |
|                             | pset_version   | IfcPropertySingleValue | IfcText   | 設備IFCデータ利用標準のバージョン                                                   |
|                             | vender_version | IfcPropertySingleValue | IfcText   | 各ベンダー内での管理用バージョン                                                     |
|                             | data_class     | IfcPropertySingleValue | IfcText   | データ種別<br>"D"...ダクト<br>"P"...配管<br>"E"...電気<br>"K"...機器<br>"H"...空調器具 |

| Pset名称                                       | Name | Property Type          | Data Type | Definition         |
|----------------------------------------------|------|------------------------|-----------|--------------------|
| Pset_BE-Bridge_CircularDuctElbow<br>丸ダクト—エルボ | da   | IfcPropertySingleValue | IfcText   | 丸ダクト接続面Aの直径        |
|                                              | db   | IfcPropertySingleValue | IfcText   | 丸ダクト接続面Bの直径        |
|                                              | la   | IfcPropertySingleValue | IfcText   | 接続点Aから中心点までの平面的な距離 |
|                                              | lb   | IfcPropertySingleValue | IfcText   | 接続点Bから中心点までの平面的な距離 |
|                                              | ra   | IfcPropertySingleValue | IfcText   | R付き部材の角度           |
|                                              | na   | IfcPropertySingleValue | IfcText   | 直管部分 (首部分) Aの長さ    |
|                                              | nb   | IfcPropertySingleValue | IfcText   | 直管部分 (首部分) Bの長さ    |
|                                              | td   | IfcPropertySingleValue | IfcText   | 丸ダクト外寸からの消音部の長さ    |

図5: 設備IFCデータ利用標準 Ver. 1.1 (2013年12月25日に改定) のプロパティセット定義例 (一部抜粋)



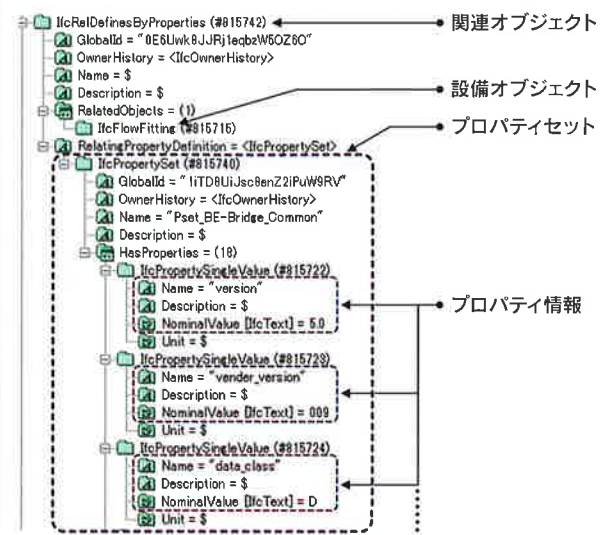


図6: プロパティセット (Pset\_BE-Bridge\_Common) の例

また、Pset\_BE-Bridge\_CircularDuctElbow プロパティセットから、エルボ部材の様々な属性情報 (直径、寸法など) が得られることが分かる。BE-Bridgeに対応しているBIMソフトウェアであれば、これらの属性情報からダクト、配管、空調器具などのオブジェクトライブラリと連携させて幾何形状を自動的に発生させることができる。

このように、IfcFlowSegmentオブジェクトが設備部材の大分類だとすると、IfcDuctSegmentTypeなどのタイプオブジェクトは中分類、プロパティセット

## BIMクラウドサービスの活用について

### ■ BIMクラウドサービスの概要

BLJ2013では、Build Liveにおいて初めての取り組みとして、クラウド上で動作するBIMクラウドサービスを活用した。今回使用したBIMクラウドサービスは、Aconex社が提供しているオンライン・コラボレーション・プラットフォームAconexに、開発バージョンのIFCデータ共有サービスを追加したものである。Aconex社のBLJ2013協賛として、各参加チームへのAconex BIMクラウドサービス使用、およびBLJ2103審査会におけるIFCデータビューワ機能などを提供していただいた。

今回のBIMクラウドサービスの主な機能を以下に示す。

- IFCデータアップロード
- IFCデータダウンロード
- IFCデータバージョン管理
- BIMモデル表示機能
- BIMモデル複数表示切替え機能
- BCF (BIM Collaboration Format) 作成機能

BIMモデル表示機能には、IFCデータ空間構造ツリービュー・属性表示・オブジェクトタイプ別選択表示などが実装されている。BIMモデル複数表示切替え機能では、意匠、設備、構造の各分野の統合BIMモ

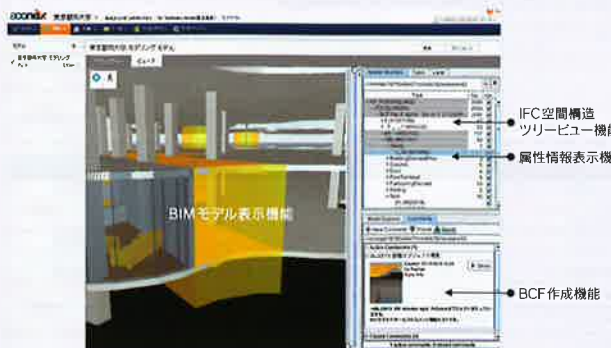


図8: BIMクラウドサービスのIFCデータ表示およびコメント追加機能の例

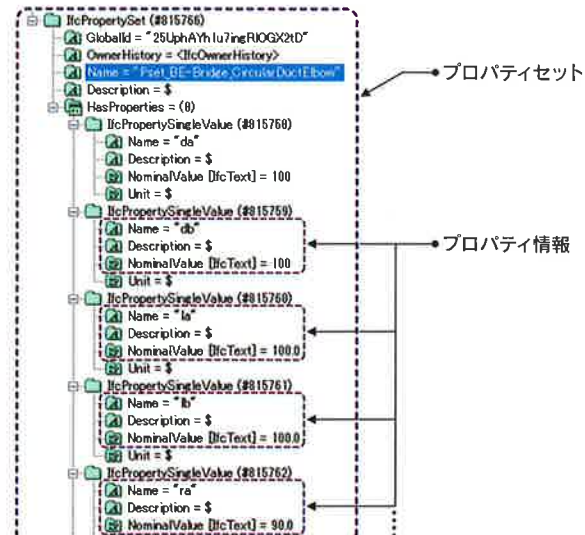


図7: プロパティセット (Pset\_BE-Bridge\_CircularDuctElbow) の例

レベルでは小分類、プロパティセットの種類およびプロパティ値で設定する分類情報によって、より細かい部材種別を設定することが実現できている。図3におけるIfcFlowSegmentオブジェクトに関しては、3次元形状や建物用途などの状況および、Pset\_BE-Bridge\_CircularDuctStraight (丸ダクト直管プロパティセット) が設定されているので丸ダクト部材だと判断できる。したがって、タイプオブジェクトとしてはIfcDuctSegmentTypeが設定されているのが望ましい。

デル表示が可能である。また、新旧のモデルを切り替えて表示することにより、変更箇所をビジュアル的に確認することができる。

### ■ BIMクラウドサービスとBCF

BCFは、BIMモデルに対するカメラビュー情報、選択しているBIMオブジェクトの識別記号 (GUID、Global Unique Identifier)、マークアップコメント、スナップショットイメージデータなどを伝達するXML形式である。モデルチェック内容、カメラビュー設定などをプロジェクトメンバー間で共有する場面に有効な仕組みである。現在、BCFはbuildingSMARTのフォーラム標準として公開されており、海外のBIMソフトウェアでの採用が広まってきている。

これまで、BIMモデルを3D PDFへ変換して関係者へ送り、3D PDF上でレビュー結果などのコメント追加し、そのPDFデータを関係者へ送付してコミュニケーションをすることができた。BCFを用いることにより、クラウド上でIFCデータを共有し、必要に応じてBCFデータのやり取りだけでBIMモデルへのコメント情報共有が可能となる。図9に、今回のBIMクラウドサービスのBCF作成機能を用いたBIMコラボレーション実験の概要を示す。

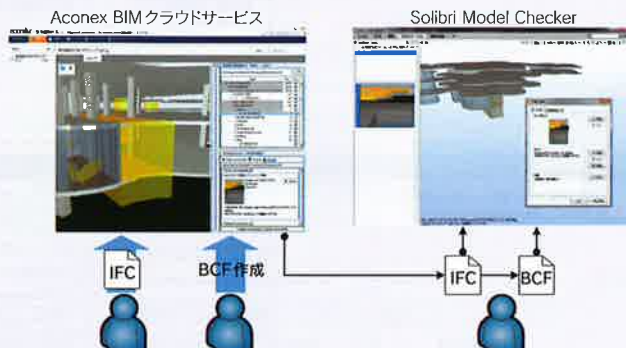


図9: BIMクラウドのBCF作成機能を用いたBIMコラボレーション実験

## 今後の展開

BLJ2013では、昨年開催されたBuild Live Chiba 2012 (BLC2012) に引き続き、各チームから提出されたIFCデータを活用して部屋面積検証を審査プロセスで行った。今回も、提出するIFCデータの部屋オブジェクトに対して空間用途属性設定をモデリングルールへ追加するとともに、モデルチェッカーを導入して部屋面積検証を行ったが、これらの知見は部屋面積検証を行うための必要最小限のBIMデータ連携ルールのひな型となると考えられる。また、今回解説した設備IFCデータ利用

標準に関しては、すでに市販されているBIM設備CADに実装されて、利用価値の高い属性情報を含んだIFCデータをエンドユーザが扱うことができる環境になってきていることがわかった。IAI日本では、このようなBIMデータ連携仕様をIAI日本版MVDコンセプト集として公開し、今後予定されているIFC検定<sup>※2</sup>、オープンBIMエキスパート育成のための教育プログラム開発などへ展開してゆきたいと考えている。

※2- IFCデータを入力するBIMソフトウェアがMVD仕様に合致しているかの国内検定

IAI日本 技術検討分科会 リーダー 足達 嘉信

## Build Live Japan 2013を終えて — 謝辞 —

まずなによりも最初に、参加者の方々に御礼申し上げます。課題発表が遅れたにもかかわらず、ご参加いただきありがとうございました。

また宮崎台ビレッジの方々には、BLJ2013の課題敷地を提供いただいたことに感謝いたします。今回、課題敷地の選定には非常に難儀し、目処としていた時期を大幅に超過してしまい、やっと発表できたのは開催も目前の9月でした。中でも審査員の松家先生にはご尽力いただき、課題敷地決定にこぎ着けることができたことを感謝いたします。ご登録いただいた見学者の方々、Archi Future 2013の会場にお越しいただいたの方々、公式Facebook等にコメントや「いいね」をくださった方々に感謝いたします。Build Liveを盛り上げていただきありがとうございました。そして、協賛の各社に感謝を申し上げます。協賛無くしてはBuild Liveの開催は難しいものとなっております。

最後に、IAI日本FAT分科会のメンバーには謝辞を述べさせていただきます。Build Liveを主催し、運営するFAT分科会の活動はボランティアにもかかわらず、各自の役割に応じて時間を割き、スケジュールに追われながら多くの作業をこなされたことに賞賛を送ります。

IAI日本 FAT分科会 リーダー 山極 邦之

### 協賛企業紹介

● Build Live Japan 2013は以下の各社の協賛により開催しました。

|                                                                                                                                                                                          |                                                                                                          |                                                                                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>提供</b></p> <p><b>A&amp;A</b><br/>エアアンドエー株式会社</p> <p><b>構造計画研究所</b><br/>KOZO KEIKAKU ENGINEERING Inc.<br/>株式会社構造計画研究所</p> <p><b>Sherpa</b><br/>株式会社シェルパ</p> <p><b>設備システム研究会</b></p> | <p><b>NYKシステムズ</b><br/>株式会社NYKシステムズ</p> <p><b>SHERPA</b><br/>株式会社シェルパ</p> <p><b>東熱</b><br/>東洋熱工業株式会社</p> | <p><b>GRAPHISOFT.</b><br/>グラフィソフト ジャパン株式会社</p> <p><b>SYSPRO</b><br/>株式会社 シスプロ</p> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|

アワード提供/ツール提供/サービスプロバイダ/データ提供

|                                                                          |                                                                                   |                                                                               |                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Autodesk</b><br/>オートデスク株式会社</p> <p><b>Sherpa</b><br/>設備システム研究会</p> | <p><b>aconex</b><br/>エイコネックス・ジャパン株式会社</p> <p><b>hp</b><br/>日本ヒューレット・パッカード株式会社</p> | <p><b>GRAPHISOFT.</b><br/>グラフィソフトジャパン株式会社</p> <p><b>PASCO</b><br/>株式会社パスコ</p> | <p><b>構造計画研究所</b><br/>KOZO KEIKAKU ENGINEERING Inc.<br/>株式会社構造計画研究所</p> <p><b>生活産業研究所株式会社</b></p> |
|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|

### FAT分科会メンバー紹介

● 主催者として Build Live Japan 2013 を実現した方々

|        | 会社名             | 氏名     | 会社名          | 氏名    |
|--------|-----------------|--------|--------------|-------|
| リーダー   | 株式会社大林組         | 山極 邦之  |              |       |
| サブリーダー | 国土館大学           | 萩原 忠   |              |       |
| サブリーダー | 株式会社大塚商会        | 飯田 千恵  |              |       |
|        | エアアンドエー株式会社     | 木村 謙   | セコム株式会社      | 足達 嘉信 |
|        | エアアンドエー株式会社     | 佐藤 和孝  | セコム株式会社      | 井上 雅子 |
|        | エアアンドエー株式会社     | 藤田 道文  | 大成建設株式会社     | 青井 俊洋 |
|        | 株式会社大塚商会        | 水野 一哉  | 株式会社ダイテック    | 榎原 克巳 |
|        | グラフィソフトジャパン株式会社 | 志茂 るみ子 | 高砂熱学工業株式会社   | 今野 一富 |
|        | 株式会社建築ビボット      | 千葉 貴史  | 福井コンピュータ株式会社 | 村上 隆三 |
|        | 株式会社C1ラボ        | 山下 純一  | 株式会社マイスター    | 田村 慎治 |
|        | 株式会社シスプロ        | 山田 麻起子 |              |       |



<http://www.building-smart.jp/>



一般社団法人IAI日本



〒160-0008 東京都新宿区三栄町8番地 森山ビル東館2F TEL:03-5363-0655 E-mail:office@ml.building-smart.jp

●文中の所属団体、部署／学部、役職などは、2013年10月Build Live JAPAN 2013開催時の情報に基づいて作成しています。