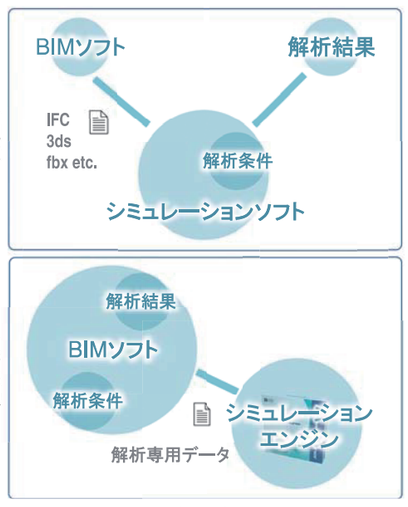
シミュレーションを使った次世代の空調設計

アドバンスドナレッジ研究所

アドバンスドナレッジ研究所は、CFD（数値流体力学）を活用した環境シミュレーションソフト『FlowDesigner』（フローデザイナー）の次世代版へのバージョンアップを進めている。新たに、ソフトウェア間でBIMデータを直接受け渡す「SimpleSimLink」機能を開発し、福井コンピュータアーキテクトが提供するBIM建築設計システム『GLOOBE2022Architect』（グローブアーキテクト）とのダイレクト連携を実現した。工数の大幅な削減により、数日を要する空調・換気シミュレーションを数十分で可能にするなどCFD解析の超高速化を実現し、設計での使いやすさを大幅に向上した。



BIMソフトとの連携イメージ

◆CFDの使いやすさを追究する

建設生産プロセスのデジタル化が加速する中、気流や温熱などの環境シミュレーションへのニーズも広がりを見せる。同社の黒岩真也代表取締役は「Society5・0を見据えたデジタル化が進み、IoT、クラウド、5Gなどに対応する機能開発が急務となる。携帯電話がスマートフォンに進化してできることが増えたように、フローデザイナーも次世代型にアップデートする必要がある」と目的を語る。

その一環として開発したのがSimpleSimLinkだ。この機能を活用し、フローデザイナーと設計BIMソフトの双方向でのダイレクト連携を初めて標準化した。

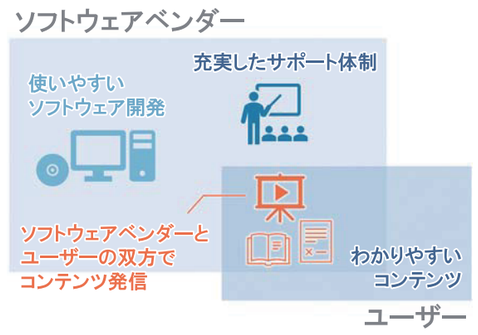
具体的には、膨大な設計データからCFD解析に適した簡易形状モデルを自動的に取り出してシミュレーションし、検討結果をBIMに戻す。BIM上でも計算結果を簡単に確認可能だ。SimpleSimLinkの共通フォーマットを介してデータ交換するため、IFC連携以上に解析に適した形で利用でき、圧倒的速度の解析を可能にする。「本当の意味で環境シミュレーションが設計に使えるツールになった」と成果を語る。

◆ダイレクト連携が設計自動化に貢献

ダイレクト連携と並行して取り組むのが、「設計自動化」への貢献だ。「車で例えると、フローデザイナーは環境シミュレーションを『マニュアル車』レベルから専門的な設定／操作が不要な『オートマ車』レベルに引き上げた。今後は車の自動運転のように『設計自動化』に貢献する必要がある」と考える。

すでに大手の設計事務所やゼネコンは、それぞれが活用する設計ソフトを中心に関連ソフトを連携させ、設計自動化システムの構築を進めている。一方、各社が独自のシステムを構築するため、ベンダー側ではそれぞれ企業のシステムに合わせてソフトを連携させる必要があり、大きなハードルになっている。「独自のシステムを構築する過程でCFDの運用が適切に行われないケースもあり、改善が必要」と課題を挙げる。

BIMソフトと双方向ダイレクト連携



ソフトを継続的に使用するための環境づくり

そのため、「BIMデータをソフト間で連携させる仕組みをベンダーが提案する」ことで、抜本的な改善につなげる考えだ。グローブアーキテクトとの連携はその一環であり、今後もBIMソフトとのシームレスな連携を拡大する方針だ。

◆オンライン教育の環境整備

こうしたBIM活用の環境整備が進む中、教育体制の重要性も増している。対面による研修が難しくなる中、同社はユーザー向け研修会をオンラインに対応した。「研修内容を動画にして納品し、受講者がいつでもどこでも好きな時間に学習できるようにした」とメリットを挙げる。CFD解析のアウトソーシングにも対応し、企業が環境シミュレーション結果を設計業務に生かしやすくしている。

また、建築環境設計支援協会（代表理事・倉渕隆東京理科大学工学部教授）は、フローデザイナーなどのシミュレーションソフトを設計者が実務で使えるよう、講座を開催している。また、動画コンテンツをYouTubeで配信しており、自学自習に適した環境整備に貢献している。

◆カビ対策への需要高まる

一方、コロナ禍が長期化し、室内換気の指標となる「空気質」への関心が高まっている。特に問題になるのが、換気が引き起こす「カビ」の存在だ。例えば夏場は気温が上昇し、空気が保持する水分量が増えるが、コロナ対策で換気すると、外の温かい空気が空調の効いた室内に流れ込み、冷やされて生じる結露が原因でカビが大量発生するケースが増えている。

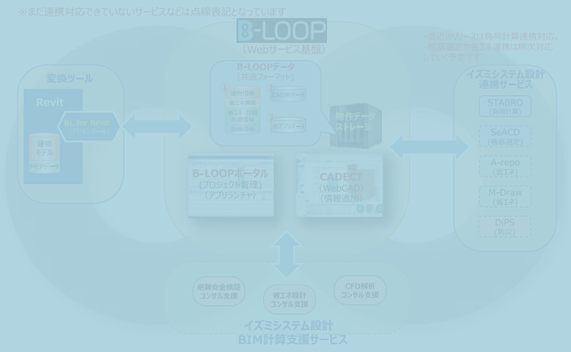
黒岩代表取締役は、「カビは病気を引き起こす要因となるため、室内の健康や安全の確保が重要になる。空調ファンを設置したり、室内を改修して気流をコントロールする際は、費用がかかるため、確実に効果を発揮することが求められる。その対策にも環境シミュレーションが役に立つ」とし、より幅広い活用法を提案していく。

設備BIMクラウド『B-LOOP』リリース

イズミシステム設計

イズミシステム設計は、設備BIM支援クラウドサービス『B-LOOP』（ビーループ）をリリースした。設備データの共通フォーマット「B-LOOPデータ」を構築し、BIMソフトとも連携しブラウザ上で動作する簡易空間モデル作成ツール『CADECT』（キャデクト）と、同社の空調負荷計算や省エネルギー計算アプリを同期させ、設備BIMのプラットフォームを整備する。各アプリの計算結果などの属性情報を集積するほか、設計変更や個別のアプリの変更内容を相互に反映するため、入力の手間を抜本的に解決する革新的システムとなることが期待される。

同社は、空調負荷計算アプリ『STABRO負荷計算』、空調機器選定アプリ『SeACD』、省エネ計算アプリ『A-repo』などの設備系アプリを開発、提供している。これらを使用する際、設備設計者はCADソフトやBIMソフトから出力した平面図などから、壁、床、窓などの面積や数量、位置などの情報を拾い出し、手作業で入力していた。さらに意匠設計などに変更があると、下流工程の各アプリもそのつど変更する必要があり、ミスや手戻りの要因となる。そうした手間を省くため、アドオンツール『for Revitシリーズ』を開発し、アプリとRevitのダイレクト連携を実現している。



B－LOOPサービスの概念

連携イメージ

入力の手間を抜本的に改善

一方、for Revitシリーズでも各アプリ同士は連携していないため、建物の諸元など同じような情報を各アプリに重複して入力するほか、ラインナップの増加による各ソフトのメンテナンス性の悪さなどの課題もあった。

そのため、業界初の設備BIM支援クラウドサービス「B-LOOP」を開発した。Revitと各アプリの共通フォーマット「B-LOOPデータ」を構築し、▽建物情報▽省エネ情報▽省エネ・設備情報▽設備情報▽CADデータ▽各アプリデーター―などを一元管理する。各アプリが共通データを使い負荷計算、機器選定、省エネ計算（機器選定、省エネ計算は年内を予定）などを行うほか、その結果をB-LOOPに戻して情報を集積する。さらに同期したアプリは、意匠の設計変更や個別のアプリの変更も相互に反映し、設備設計者の作業の大幅な効率化を実現する。

B-LOOPとRevitも『B-LOOP for Revit』を介してデータ連携しており、Revitの意匠モデルと設備に関する共有情報（共有パラメータ）から、各アプリが必要とするデータを抽出、変換してエクスポートするほか、各アプリで計算したデータをインポートする双方向連携を可能にする（双方向連携は年内を予定）。

具体的には膨大なデータを持つRevitから、空調・省エネ計算に必要な情報を抽出し、CADECTで確認・編集したあと、各アプリで利用する。また、壁、床、開口、屋根などの各部材の断熱材の仕様など、詳細な設備情報をCADECTに入力し、設備BIMモデルを構築できるほか、Revitと連携せずにCADECTから利用を開始することも可能だ。

開発を推進する田中康俊取締役ITソリューション事業本部長は「CADECTと各アプリはデータ連携しているため、修正があれば他のアプリに即反映される。CADECTとアプリの間をデータが行き来し、常に最新のデータに更新されるため、古い図面で作業するようなミスが起きにくい」と説明する。

5月から初弾となるB-LOOPとSTABROの連携を開始した。B-LOOPの共通データを読み込み、ボタンを押すだけで負荷計算し、「2時間程度の作業が10分の1以下で終了する」。計算結果をB-LOOPに戻し、SeACDで読み込めば機器選定も自動化する。さらに機器データをA-repoの省エネ計算に使うなど、業務効率化の相乗効果が見込まれる。

「まずはSTABROでデータ連携する一本の流れをつくった。残るアプリも年内に連携させたい」と意気込む。また、CADECTはCFD（熱流体力学）解析にも有効で、「他社のアプリとの連携を探る」ことも見据える。

一方、ZEB（ネット・ゼロ・エネルギー・ビル）やZEH（ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス）が推進される中、上流の計画段階で省エネ計算を行うケースが増えている。意匠設計を固める前に省エネ効果を把握するため、意匠と設備のデータを双方向連携してシミュレーションする際もB-LOOPが効果を発揮し、ワークフローの変革に貢献する。

また建築確認審査で実施する省エネ適合判定にCADECTを有効活用できる可能性もある。「適合判定の審査では、申請者が提出した図面を見て、面積などを再計算して間違いがないか確認している。申請図をCADECTに読み込み、それを下図にして図面が合っているかを目視で確認し、場合によっては3次元モデルを見ながらチェックすることで審査を効率化できるのでは」と期待する。

すでに、複数のゼネコンや設計事務所がB-LOOPの試行導入を検討している。得られた知見を反映し、システムをブラッシュアップする方針だ。

設備設計への新たなアプローチ！
クラウドを活用した設備BIMプラットフォームサービス〈ビーループ〉
B-LOOP
負荷計算、機器選定、省エネ計算、
各種作図用データをすべて一元管理。
設備設計業務を
ワンストップで実現します。
省エネ計算 A-repo
簡易CAD CADECT
省エネ計算 m-draw
負荷計算 STABRO
Revit
機器選定 SeACD
ワークフロー改善
データ一元管理・同期
負荷計算情報
部材仕様情報
基本情報 空間モデル
空調機器情報
省エネ計算情報
B-LOOP共通データ
設備BIMコンサルティング
Revit MEPスクール 隔月開催中
スクール開催や操作サポート、
ファミリ制作等、まずはお問合せください。
株式会社イズミシステム設計
https://izumi-system.co.jp/
〒162-0824 東京都新宿区揚場町1-21　TEL：03-3868-3126
E-MAIL：info01@izumi-system.co.jp

bimobject　FlowDesigner
新たな価値創造 ～ BIMで体験する空気の流れ ～

BIMオブジェクトとシミュレーションで
手軽に情報を引き出せるBIMへ
bimobject
BIMobject Japan株式会社
〒160-0022 東京都新宿区新宿 1-1-11
03-6328-4548　japan@bimobject.com
無料DLはコチラ
ADVANCED KNOWLEDGE LABORATORY
株式会社アドバンスドナレッジ研究所
〒162-0065 東京都新宿区住吉町1-20 角張ビル5F
050-5865-8506　contact@AKL.co.jp
セミナー開催中