



VectorWorks 2008

日経BP社「建設・不動産の総合サイト ケンプラッツ」掲載

BIMソフト活用最前線 ユーザ事例

プレゼンから図面作成、
環境解析までを3次元CADでトライ!

A&A

環境設計を先取り!「サーモレンダー」との 関係で環境プロポーザル!

VectorWorksというCADソフトは、ビルディング・インフォメーション・モデリング (BIM) にも対応できる本格的な3次元CADです。建物の3次元モデルデータを使って、プレゼンから建築確認申請、数量計算まで一貫して業務を行えるだけではありません。VectorWorksと連動する屋外熱環境の設計支援ツール「サーモレンダー」というソフトを使うと、建物や舗装道路への日射や反射、緑による熱環境の調整効果を考慮した環境設計まで行うことができるのです。

そこで、第4回目は、A&A VectorWorks プロフェッショナルアドバイザー (APA) である久見瀬展也さんに、「VectorWorks 12.5 + RenderWorks 12.5」と「サーモレンダー」を使って、屋外の熱環境解析と、今注目されている環境プロポーザルを行う方法について解説していただきました。

VectorWorksで作った建物や街路のモデルデータを生かす 「サーモレンダー」で屋外の熱環境を誰もがわかるように表現

近年、都市部では夏場にヒートアイランド現象による熱環境の悪化が問題となっています。敷地に積極的に緑化等を施し、夏場に涼しく、快適な屋外空間をつくることは、環境設計の重要な課題となっています。屋外空間の熱環境を緩和すれば、建物の省エネルギーにもつながり、快適で且つ周辺環境と調和した、環境負荷の小さい建築空間が出来るのではないのでしょうか。

環境配慮契約法も施行されましたので、公共施設の設計者選定においても、環境プロポーザル方式が主体となります。環境設計で差別化し、積極的な環境プロポーザルを行ってゆく時代が来ています。このような環境設計ができる設計者は、今後ますます求められてくるでしょう。

BIM対応の3次元CAD「VectorWorks」で設計した建物や街路のモデルデータは、屋外熱環境の設計支援ツール「サーモレンダー」という屋外熱環境のシミュレーションソフトに、そのまま読み込ませて解析することができます。解析結果は、VectorWorks上にビジュアルに表示され、定量的な値も出力されますので、施主や住民、行政に対する環境プロポーザルに最適です。

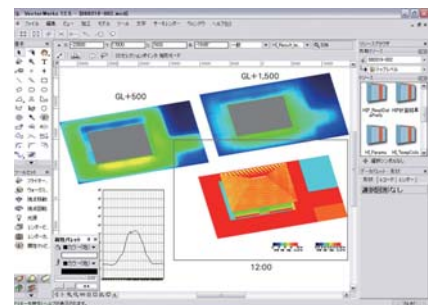
サーモレンダーは、東京工業大学 梅干野 (ほやの) 研究室の研究成果 (特許番号3686931) をもとに、NEDO (新エネルギー・産業技術総合開発機構) の「平成15、16年度 大学発事業創出実用化研究開発事業」の一環として、東工大TLO (理工学振興会) のサポートのもと、同研究室と共同開発し、エーアンドエーから2006年6月に発売されたものです。

2007年4月には「保水性舗装」材料への対応、計算速度の向上などを行い「サーモレンダー2」を発売。同年、日本建築学会賞(技術)やグッドデザイン賞を受賞しています。

その解析結果は、右上図のように3次元空間を温度別に等高線で色分けしたように表示されるので、建築意匠設計者はもちろん、一般の人でもヒートアイランドの要因の一つと考えられる敷地や建物の表面温度の状況がよくわかります。

また、建物の外壁にカーテンウォールを採用するか、一般の外装材にするかによって、街路上への照り返しが変わったり、道路の舗装材をタイルにするか、内部に水をため込む仕組みの「保水性舗装」にするかによって、道路上の気温が大きく変わったりします。

つまり、これまで目に見えなかった屋外の熱環境を、3Dモデルとグラフによって目に見えるように表現し、建物の設計が屋外に与える影響を定量的に示すことができるようになったのです。



VectorWorksと連動するヒートアイランド解析ソフト「サーモレンダー」による解析結果



VectorWorksで設計した建物の3次元モデルに断面や材料、部位などの属性情報をインプットし、それに気象条件、室温条件、地中温度などの条件を適用してヒートアイランド現象の要因である敷地建物の表面温度を解析する

**建物の形状や素材が与える影響を検証
図面作成や数量計算に使ったモデルを環境解析に生かす**

ヒートアイランド現象の原因には、都市を構成する建築物、地面からの熱などが要因の一つとして挙げられます。「サーモレンダー2.0」は、VectorWorks12.5上で動作するソフトで、屋外熱環境のシミュレーションを行うものです。

建物や地面等の表面温度分布を「サーモグラフィー形式」でわかりやすく表示するほか、建物の形状や配置の状況、素材、気象条件を設定することで、時系列にシミュレーション結果を表示します。

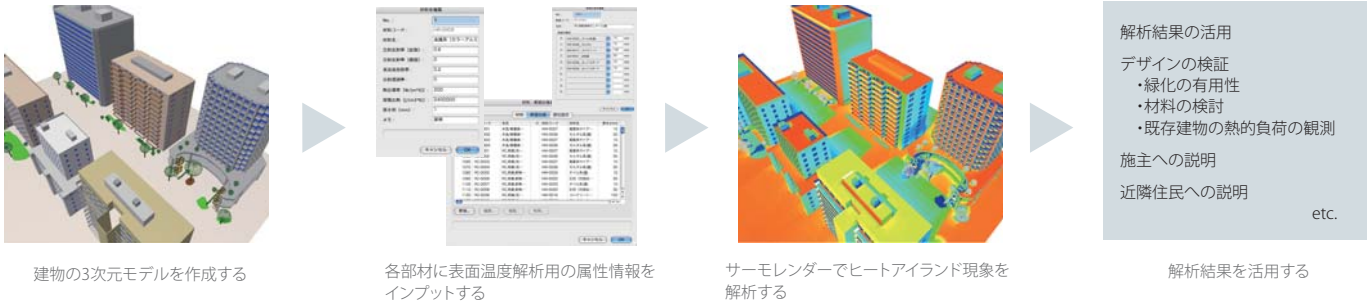
そのため、いろいろな条件を変えて、その結果が屋外の熱環境にどのような影響を与えるかを、様々な視点で計画の比較検討ができます。

これまで、この種の解析ソフトは3次元の入力データを作るのがとても大変でしたが、サーモレンダーはVectorWorksで設計したモデルをそのまま使えるほか、他のCADソフトで作成した建物形状データをVectorWorksを通じて利用することができます。

一度、作った3次元データを、建築確認申請用の図面作成や数量計算のほか、環境解析にも活用するというところが、これからのBIMを先取りしていると言えるでしょう。

それでは、建築家はVectorWorksとサーモレンダーによって、施主にヒートアイランド対策として、どんな提案が行えるのかをデモンストレーションしてみましょう。

●サーモレンダーによるヒートアイランド解析の手順



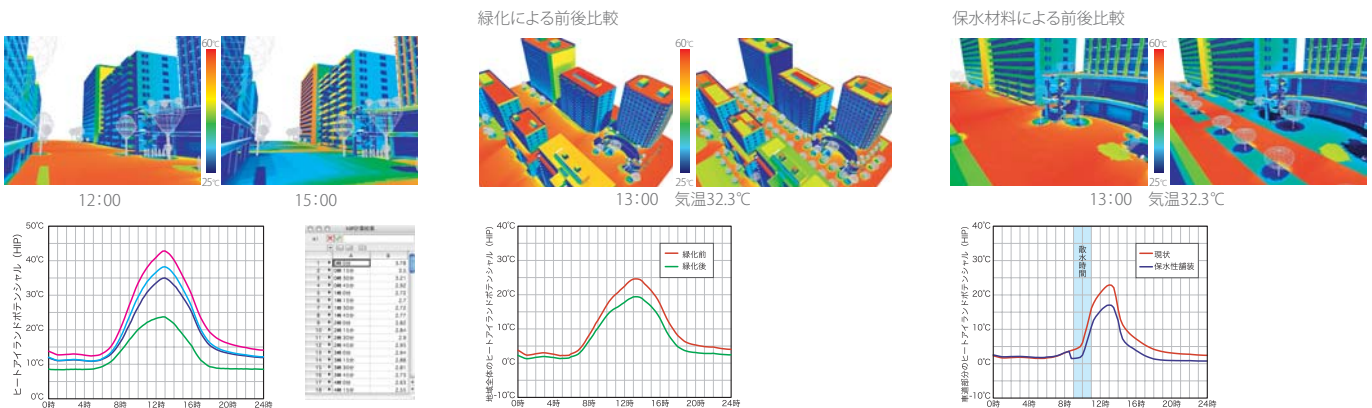
**時間や街路樹によって地表の温度はどう変わるか
保水性舗装の効果も一目瞭然にわかる**

ある地区を例にとって、街路樹、舗装の違いなどいろいろな条件を変えて敷地全表面の温度の時間的変化をシミュレーションしてみましょう。

まずは、時間ごとの敷地全表面の温度の変化です。昼過ぎの気温がもっとも高いということを体験的にはわかっていますが、サーモレンダーの解析結果でも、その様子がうかがえます。

次は、街路樹の本数や屋上や地上の緑地の面積を変えてみた例です。下中央の図のように、街路樹が少ない場合、通りの温度が高くなっていることがわかります。一方、街路樹や屋上緑化などが多い場合は、高温の部分が少なくなっていることがわかります。デザインと都市環境、地球環境の調和をどう図るのか、といった問題を考える材料になります。

最後に、道路の舗装を通常のアスファルト舗装と、水を舗装材の中に蓄えて蒸発熱で冷却する機能を備えた「保水性舗装」の違いを検証してみました。効果は一目瞭然。中央分離帯や歩道の温度が大幅に下がっていることがわかります。



同じ街のモデルで敷地全表面の温度の時間的変化を解析する

街路樹や屋上緑化などによる緑化により、ヒートアイランド現象への影響を緩和できることが定量的に把握できる

中央分離帯や歩道に保水性舗装を導入した場合を検証した。保水性舗装の部分は大幅に地表の温度が下がっていることがわかる

施主へのわかりやすいプレゼンで 地球環境に優しい建物作りに参加してもらう

こうした解析結果が生きてるのは、施主へのプレゼンテーションの場です。いくら地球環境が大事だからといっても、「いくらお金がかかってもいいから」と、コストも顧みず、地球にやさしい建物を注文してくれる施主は、ほとんどいません。

また、都心部の夏の気温が周辺の郊外部に比べて高くなる「ヒートアイランド現象」のような問題を解決するには、ビルや住宅1軒ごとの対策では不十分です。施主が計画している建物がヒートアイランド現象にどのような影響を与えるのかを見える形で説明することにより、これまで関心がなかった地球環境保護に対する参加意識も強くなっていくでしょう。



これからは建物からのCO₂排出削減が求められる時代に BIMを活用し、建築家自身が環境設計にコミットメントを

7月に開催される北海道洞爺湖サミットでは、地球温暖化防止が大きなテーマになっています。地球温暖化の原因は、言うまでもなくCO₂などの温室効果ガスが、大気中に放出されることです。その「犯人」はというと、ついクルマや電車などの交通機関や、もくもくと煙を吐き出す煙突をもった工場などをイメージしてしまいがちですが、実はオフィスビルや住宅などの建物が、一番、CO₂を排出しているのです。

しかも、クルマや工場などは省エネ技術が年々進歩し、CO₂排出量も減る方向にあるのに対し、ビルや住宅からの排出量は増え続けています。そのうち、建物が地球温暖化問題の「悪者」として、社会から指弾されるような時代が来るかもしれません。

では、建物からのCO₂排出を減らすために、どうしたらいいのでしょうか。ビルや住宅1軒ごとの対策を積み重ねればいいのかというと、そうはいきません。都心部で、夏の気温が周辺の郊外部に比べて高くなる「ヒートアイランド現象」のような問題を解決するには、周囲の建物を含めた「まち」として、検討を行い、解決策を探っていく必要があります。

建物からのCO₂排出量は、建築家による設計段階でほとんど決まってしまうと言っても、過言ではありません。そこでこれからの建築家は、個々の建築物だけでなく、街全体をトータルに見て地球温暖化対策を考える視点を持つ必要があるでしょう。

と、言うのは簡単ですが、実際にどのようにしたら建物からのCO₂排出量を算出し、解析のようなことが行えるのでしょうか。これまでは、図面を基に解析用のモデルデータを作り、それを専用のソフトで解析する、といった具合に、大変な手間がかかっていました。

このように難しく、大変な作業だった環境解析やエネルギー解析を、建築家自身や他の専門家との連携で手軽に素早く行えるようにしたのが、ビルディング・インフォメーション・モデリング(BIM)の効果なのです。

建物自体が、どれだけエネルギーを消費し、CO₂を排出するのかが、建築家による設計段階でほとんど決まってしまうので、この段階で建築家が地球環境に優しい設計を施主に提案し、納得してもらうことができれば、その建物が建設され、使い続けられる間、CO₂排出量は狙い通りに削減されるにちがいない。

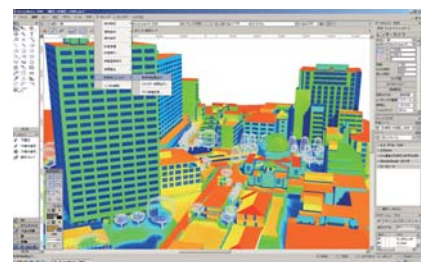
建物からのCO₂排出量を減らすには、まず建築家が地球環境問題に関心をもち、太陽光や外気などの自然エネルギーをできるだけ味方につける設計を行うことが最も重要なことと言えるでしょう。

●次期バージョン、「サーモレンダー3 Pro」について

サーモレンダーの最新版、「サーモレンダー3 Pro」が6月16日に発売、6月23日に出荷が開始されることになりました。この最新版では、建物や地面の表面温度、ヒートアイランドポテンシャルなど、「サーモレンダー2」までの屋外熱環境シミュレーションに加え、室内側への熱負荷を解析し、建物熱負荷量やエネルギー消費量、さらにCO₂排出量をシミュレートすることができます。

また、解析用樹木の一括配置、色分けによる材料の一括設定など、シミュレーションまでのステップを省力化するためのツールも多く搭載されています。

今回、新たに追加された室内側のシミュレーション機能は、屋上緑化や壁面緑化の有無、樹木の配置方法、デザイン・材料の違いなど、屋外環境の変化が与える室内環境への効果を数値化して比較、確認することができるという、いままでない特長をもっています。住宅やオフィスビルなどのひとつひとつの建物単位から街区全体までの熱負荷を、建物熱負荷計算と連成解析することで算出します。



「サーモレンダー3 Pro」の画面

「サーモレンダー3 Pro」の活用を通じて、設計者自身による都市環境や地球環境に配慮した設計が可能になります。

●問い合わせ先： エーアンドエー株式会社 環境デザイン事業推進室 TEL:03-3518-0790 Mail:thermo@aanda.co.jp

VectorWorks 2008

VectorWorks Designer with RenderWorks 2008

VectorWorks Designer 2008

VectorWorks Fundamentals with RenderWorks 2008

VectorWorks Fundamentals 2008



取材協力

株式会社久見瀬外部空間設計事務所
代表取締役

久見瀬 展也 氏

<http://www.landscape-design.co.jp/>

このユーザ事例は日経BP社の許可により「建設・不動産の総合サイト ケンプラッツ <http://kenplatz.nikkeibp.co.jp/>」で2008年4月10日より掲載された記事をもとに編集したものです。

A&A

イーアンドエー営業部 market@aanda.co.jp
(tel.03-3518-0131) 土、日、祝祭日を除く

A&Aストア・オンライン
www.aanda.co.jp/store/

イーアンドエー株式会社
〒101-0062 東京都千代田区神田駿河台2-3-15
www.aanda.co.jp

お問い合わせ

MiniCAD、VectorWorksとRenderWorksはNemetschek North Americaの登録商標です。VectorScript、SmartCursorとDesign and Drafting ToolkitはNemetschek North Americaの商標です。その他すべての権利はNemetschek North Americaが保有しています。MicrosoftおよびWindowsは米国ならびに他の国におけるMicrosoft Corporationの登録商標です。QuickDraw3D、QuickTimeとMacintoshおよびMacはApple, Inc.の商標です。Adobe、Adobe PDF、Acrobat、Adobe PDFロゴ、DistillerおよびReaderは、Adobe Systems Incorporatedの米国およびその他の国における登録商標または商標です。その他記載されている会社名及び商品名などは該当する各社の商標または登録商標です。製品の仕様は予告なく変更することがあります。

