

—— 建築・土木分野向け汎用熱流体解析ソフト ——

# Wind Perfect

## Version 5.1



株式会社環境シミュレーション

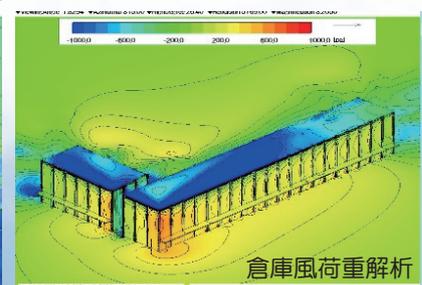
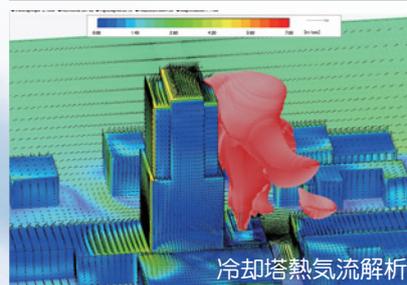
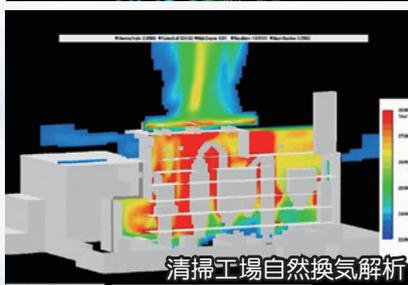
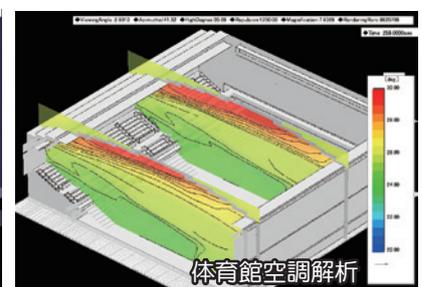
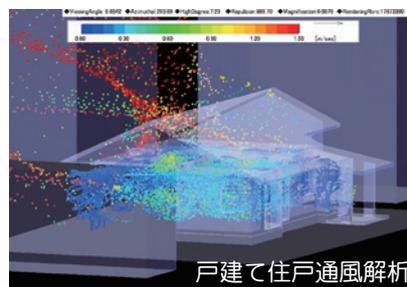
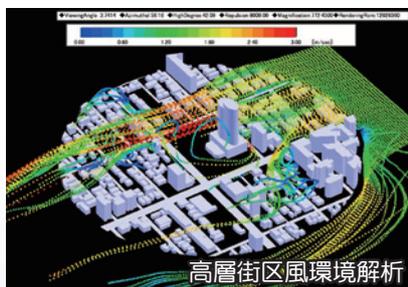
<http://www.env-simulation.com/>

設計に光を！ 研究に新たな地平を！  
環境シミュレーションはあなたを支える知の翼です。

## WindPerfect とは？

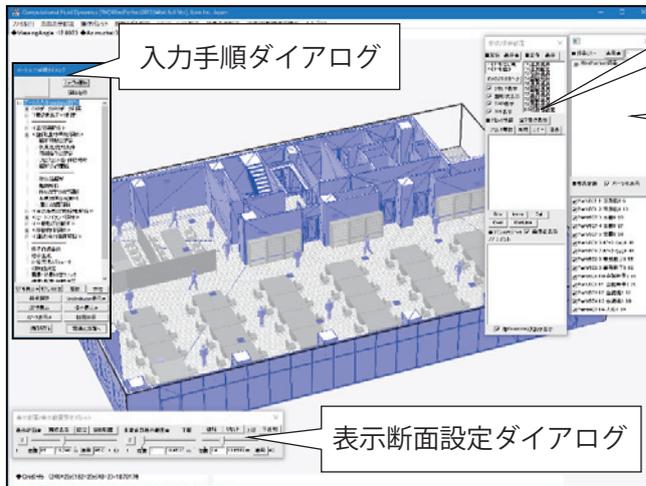
WindPerfectは建築・土木業界向けに開発された3次元熱流体解析（CFD：計算流体力学）ソフトウェアです。長年蓄積した多くの解析ノウハウを搭載し、設計者・研究者・デザイナーの誰もが、CFDを簡便に使えるよう意図し設計されています。風関連・空調・換気・熱移流拡散・風圧風荷重解析など、広範な業務に対応しています。使いやすいインターフェイスと迅速な動作、便利な入力支援機能、優れた解析精度、美しいビジュアルを兼ね備えています。また、20年にわたり5000件以上の業務で利用され、その有用性が検証されています。

## WindPerfect の世界



## ① 使いやすいインターフェイスと入力画面

経験の少ない方でも使い易いインターフェイスと多彩な条件設定機能で、迅速・正確なデータ入力が簡単に可能です。

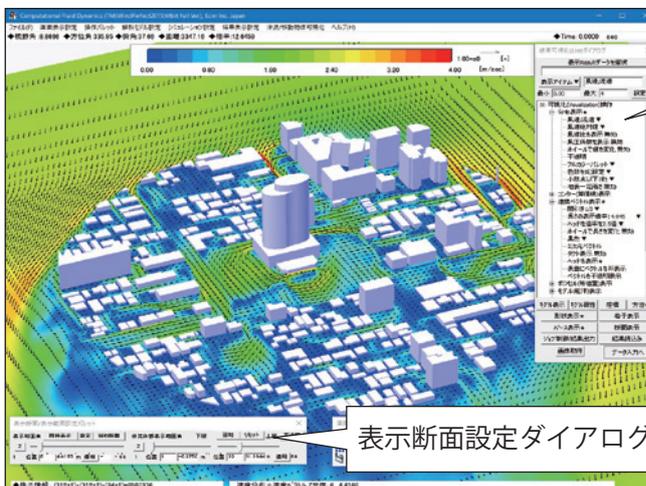


形状・条件設定ダイアログ

パーツ設定ダイアログ

表示断面設定ダイアログ

- 操作パレットは、自由に配置が可能です。
- Tree インターフェイスは見た目がシンプルで直感的なので操作性に優れています。
- メニューの順番通り進めれば作業が進みます。
- マニュアルをほとんど必要としません。
- ソフトをしばらく使わなくても操作方法をすぐに思い出す事が出来ます。
- パース・断面の表示切替も一発操作。



可視化設定ダイアログ

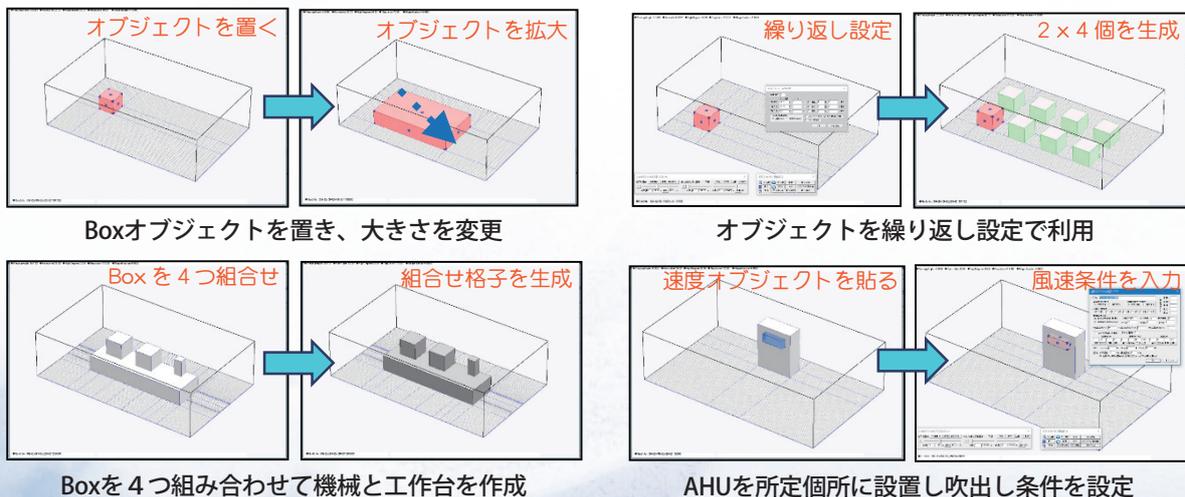
表示断面設定ダイアログ

- WindPerfect は DirectX ネイティブで開発され、極めて高速で美しい描画が特徴です。
- 可視化設定は、必要な項目だけ展開させて詳細な表示設定を選ぶことができます。
- ウィンドウの画像を簡単に取得できます。
- 多彩な可視化機能で、解析結果を様々な手法で自在に表示することができます。
- アニメーションを簡単に作成して、プレゼン等ですぐ利用することができます。

ユーザーの利便性を追求したTreeコントロール型インターフェイスは、シンプルで大変分かりやすく、マニュアルが無くても操作可能で、柔軟で迅速な解析を容易に設定できます。状況に応じてメニューが適切に変化します。

## ② WindPerfect のモデル作成

WindPerfectのモデル入力は簡単です。3Dソリッドモデリングが基本ですが、Officeのような図形入力で簡単にモデルを構築できます。モデルの寸法や配置を正確に決め、全体をブロック分けしてモデリングするので、複雑・大規模なモデルも苦勞することなく作れてしまいます。無限Undo機能があるので操作ミス時も安心です。

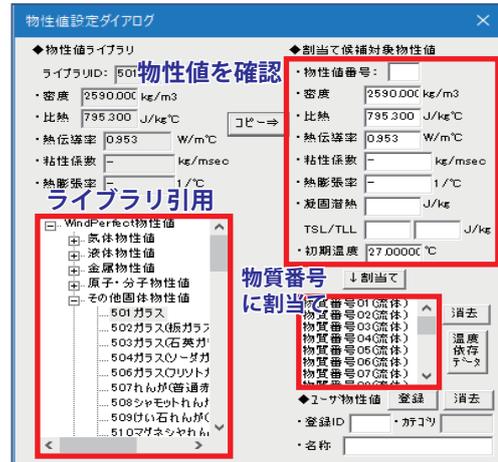




熱伝導解析の際は、躯体の密度・比熱・熱伝導率などの熱物性値が必要になります。しかし適切な物性値を調べるのはなかなか煩雑な作業です。

WindPerfectでは、建築・土木系熱流体解析に必要な熱物性値のデータをライブラリ化して実装しており、簡単に調べて設定することができます。また新たな物性値の登録も容易に可能です。

気体・液体・金属・コンクリート・合成樹脂・ガラスなどの物性値が豊富に登録されており簡単に利用可能です。

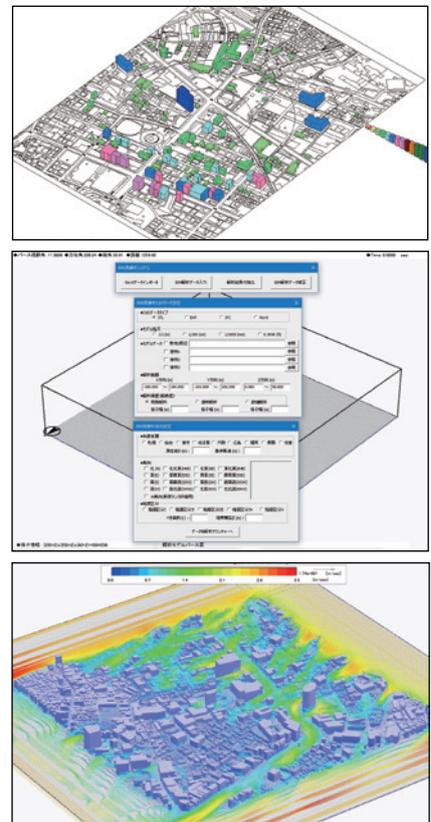
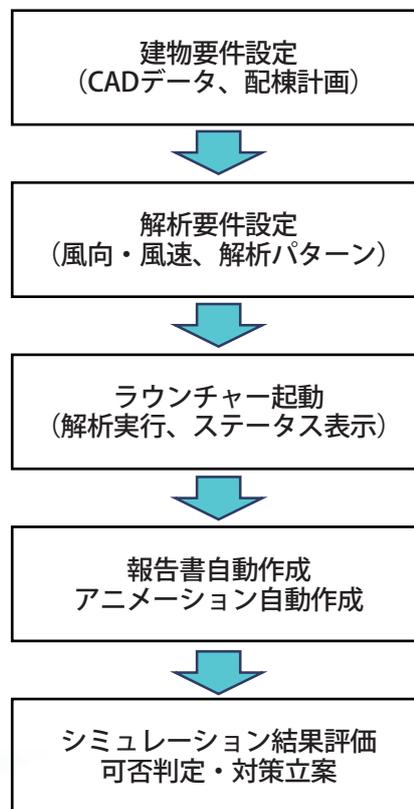


## 【BIM 風解析システム】

BIMで流体シミュレーションを本格的に運用するには、BIMでの設計工程を徹底的に意識したシステムが必須です。

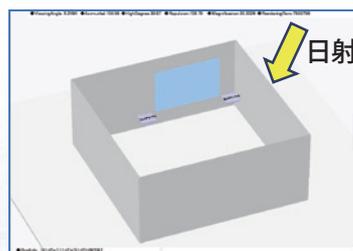
デザイナーにも設計者にも親しみやすいインターフェイスを構築し、従来の方法では望めなかった迅速な検討と多彩なアイデア創出を可能としました。

CADデータさえあれば、建物要件・解析要件の設定が簡単に出来、解析実行・報告書作成・評価まで、一貫した作業が可能です。

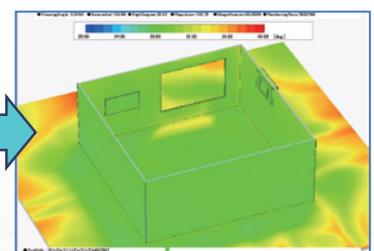


## 【日射解析機能】

日射の評価は温熱環境解析に極めて重要です。WindPerfectでは窓・トップライト等への日射を、反射・吸収・透過に分けて処理し室内発熱として評価します。ガラス材質毎に物性値設定が可能でブラインド・ロールスクリーン等の効果も評価可能です。



日射解析モデル



日射+気流計算結果(表面温度)

<輻射解析・日射解析など、本ソフトでは一切の格子数制限はありません>

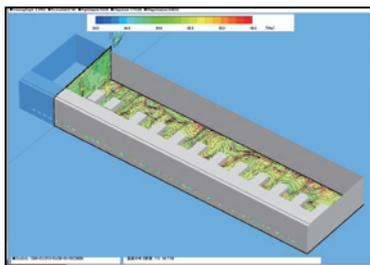
## 【実践的で役に立つ乱流モデル】

WindPerfectでは、実績のある乱流モデルをベースに、最新の強力な乱流モデルが実装されています。取り組まれる流体問題の性質によって様々な解析設定が可能で、室内空調からビル風問題まで広範な問題に適用できます。

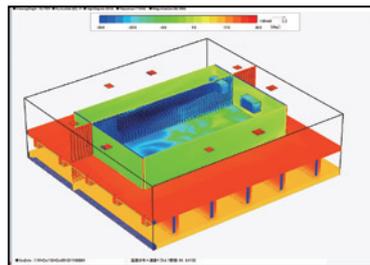
混合長モデル：0方程式      空間平均モデル：標準Smagorinsky      DNS：Hybrid中心差分  
 時間平均(RANS)モデル：標準k-ε, Kato-Raouder, AKN(Abe-Kato-Nagano), SST k-ω

## ⑤ 豊富で訴求力のある可視化と結果評価機能

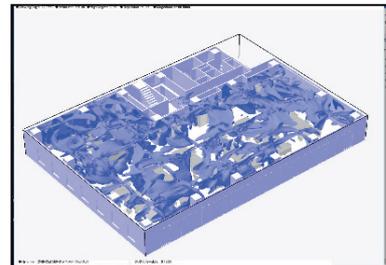
高速な描画と美しい3次元グラフィックスをPC環境で実現しました。迫力あるアニメーション作成と一連の結果評価機能は、報告書に説得力を与え信頼性をより高めます。Windows10ではIntelHDグラフィックスでも稼働可能です。



工場自然換気 温度分布同時表示



冷凍倉庫熱伝導解析 表面温度分布



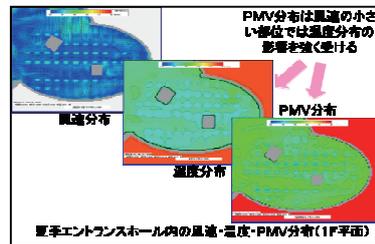
執務室内空調 風速等値面表示

## 【結果評価機能】

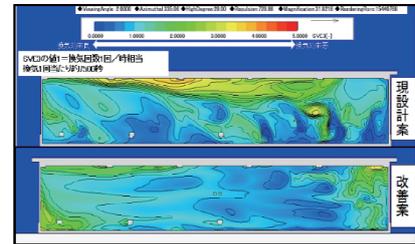
WindPerfectは、風害ランク（村上式・風工学式）、PMV・SET\*（冷感感指標）、SVE（空気齢・空気余命）、変動層風力係数・ピーク外圧係数（風荷重用）など、実務に必須の多彩な評価機能を搭載しています。



風害ランク評価(村上式)



風速・温度・PMVの平面分布

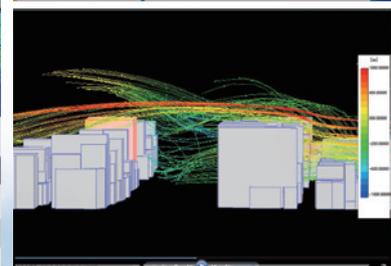
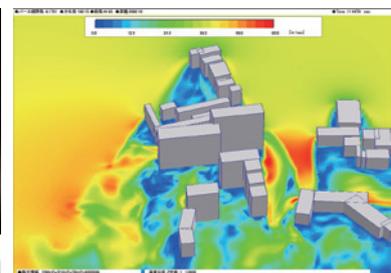
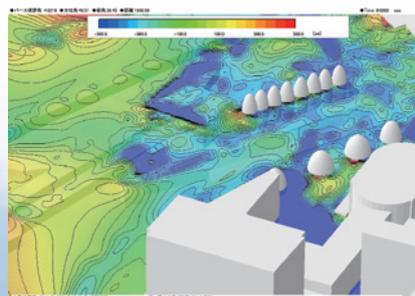
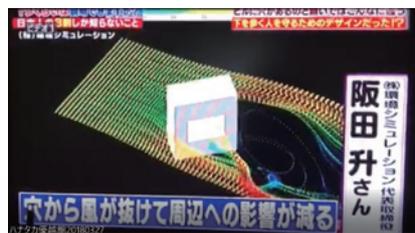


SVE3(空気齢)の断面分布

## 【映像のプロをもうならせるプレゼンテーション】

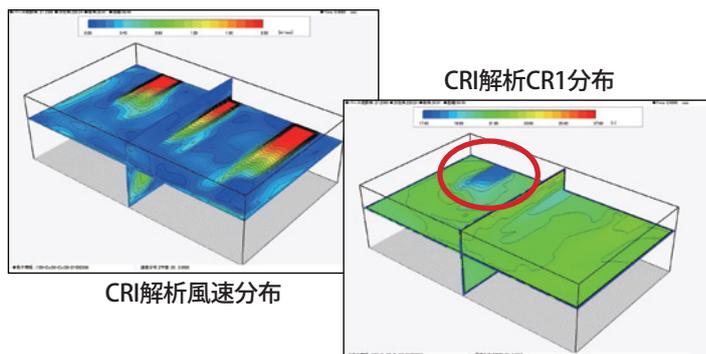
WindPerfectは2018年、4回のTV全国放送でシミュレーション画像を提供しました。解析の迅速さ、シミュレーション結果の多彩な表現力には、プロのTVマンも驚嘆の声を上げました。

TV朝日「ハナタカ優越感」  
 「サタデーステーション」、  
 TBS「あさチャン」、NHK  
 「クローズアップ現代」



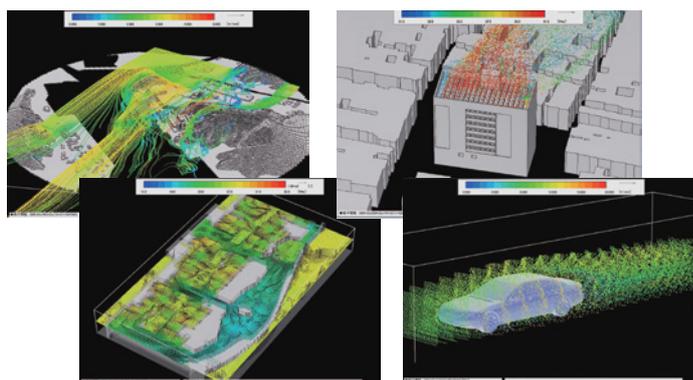
## 【CRI 解析機能】

CRI(温熱環境形成寄与率)は、CFD結果から各境界条件(温冷熱源)の温度分布への影響を評価するものです。ユーザーが任意に決める設定温度に対しての、室内空間各所での温度上昇・降下への寄与を知る事が出来、吹出し・吸い込みの最適化や、エネルギーシミュレーションとの連携による省エネ検討などが可能となります。



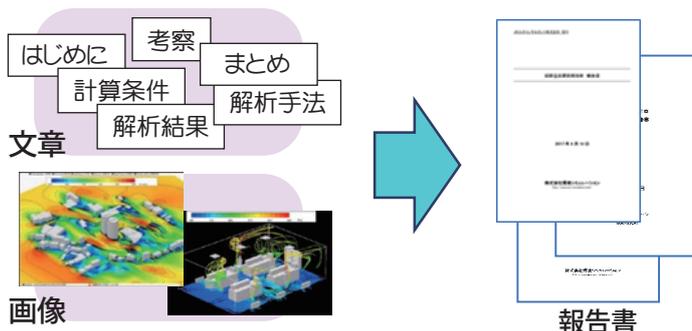
## 【キーフレームアニメーション作成】

アニメーションを映画監督になったかのように自由に作れる機能がキーフレームアニメーション機能です。WindPerfect上でいくつかの基本になるシーンを決めて表示アイテムを設定すると、ソフトがそれらのシーンを繋いで自動的にアニメーションを作成してくれます。



## 【報告書自動作成】

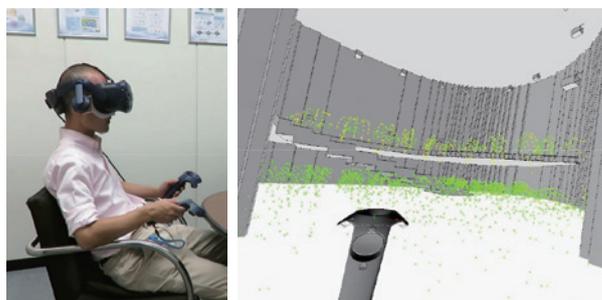
報告書自動作成機能は、解析結果に基づいた報告書作成を自動で行い、大幅な解析作業の省力化をもたらします。説明文・脚注と図(画像)とを持つ報告書ひな型を、Wordファイル形式で直接出力する事が可能となりました。



## 【VR(Virtual Reality : 仮想現実) 機能】

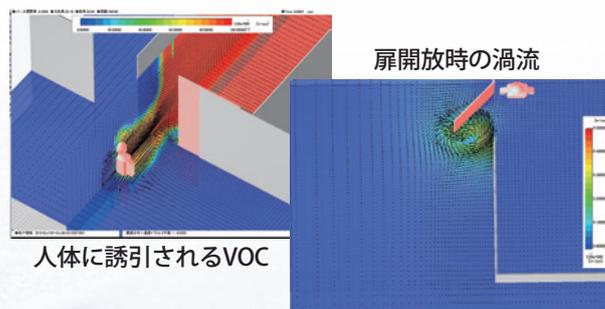
WindPerfectVR版は、VRシステムHTC VIVE・VIVE PROで稼働し、臨場感あふれる仮想現実体験を可能にします。多彩な可視化機能の全てをVRで体験できます。

GenesysVR版 (VR機能はオプション)  
+ GTX1070以上搭載PC  
+ HTC社VRシステムVIVE・VIVE PRO



## 【移動物体解析 (e-flow)】

近年、移動物体解析に大きな関心が集まっています。扉の開閉・車両や機械類の移動・人体の歩行など、物体が動いた場合に周りにどのような流れが起きるのかを定量的に解明できます。e-flow開発以来十数年に及ぶノウハウの蓄積でモーション定義も簡単になり、より複雑な現象の再現が可能です。



## □ BIMデータ対応

- ・STL：機械・電子系でも使われる最もポピュラーなデータ形式
- ・DXF：建築系の標準CADデータ形式 9割以上読み込み可能
- ・RVT, FBX：Autodesk社のCAD形式 ダイレクトリンク可能
- ・IFC：BSJ制定のBIMに特化した専用のデータ形式
- ・GIS, 国土数値情報：起伏を伴う地盤形成に用いる標準データ
- ・CFDパーツ：CAD形状と各種設定条件を具備しBIMと連携
- ・連携可能なCADソフトウェア：Revit, AutoCAD, GLOOBE, MicroStation, Vectorworks, ARCHICAD, SketchUp, CATIA等多数

## □ WindPerfectで実現する多彩なシミュレーション

### ◆ 風環境(ビル風)解析

基本設計において市街区に建つ高層ビル周辺の風環境を予測し、配棟計画に検討するのは重要です。実効性ある風害防止策の策定が可能です。

### ◆ 風荷重・風圧解析

強風時の建物等構造物に掛かる荷重を評価します。平均風圧だけでなく、LES等による変動風によるピーク風圧の検討も普及が始まっています。

### ◆ 熱移流拡散解析

冷却塔・チャラー・室外機・煙突等からの排熱・排ガスの拡散シミュレーションが注目されています。熱・濃度の放出量や浮力評価と同時に、自然界に起こる風を風工学等に沿って設定し、状況を忠実に再現します。

### ◆ 空調換気解析

空調解析は非常に種類が多く、オフィスから大空間まで規模も様々です。アンダーフロア、置換空調、タスクアンビエントなど新しい空調方式の検討も重要であり、結露・PMV・SVEなども応用が広がっています。

### 【結露解析】

ガラス建築、食品工場、倉庫、データセンター、地下空間等で壁面・床面等が結露する場合があります。結露発生で躯体の汚れや寿命の短縮等の実害があり、有効な対策立案にシミュレーションが利用されています。

### 【PMV(快適性)解析】

風速・温度分布を快適性評価に連携させます。PMV・SET\*等の指標を使えば、快適な領域を明かに示し、空調換気設計の検討が容易となります。

### 【SVE(換気効率)解析】

空調換気を検討する際、換気効率指標 (SVE)による評価が有効です。空気齢・空気余命の検討により、空間のよどみ部が一目瞭然です。

### 【CRI(温熱環境形成寄与率)解析】

空調換気解析の結果を元に、各冷温熱源の空間温度に対する寄与をCRIを用いて分かりやすく検討出来ます。最適化問題にも利用可能です。

### ◆ 自然換気解析・通風解析

吹抜けや工場建屋などに、自然換気が多く採用されています。エネルギー消費を伴う機械換気よりも運用コストが小さく、人に優しい換気が特徴です。空間の規模を問わず自然換気解析は積極的に利用されています。

### ◆ 火災解析

空間内に火源を想定し、蓄煙シミュレーションを行う事ができます。煙の3次元流動を評価し、有効な避難計画や延焼対策の検討が可能です。

### ◆ 非定常解析

平均負荷の解析だけでなく、刻々と変化する風量・温度やその他条件を再現する非定常解析が有効です。気流や温度の変化を適確に捉えます。

### ◆ 熱伝導解析

輻射や結露解析の場合、壁体や天井等の積層構造を再現して熱伝導を考慮した空調解析が有効です。躯体内部の温度分布を再現する事により、表面温度を正確に評価し設計に適確にフィードバックする事が出来ます。

### ◆ 移動物体解析(e-flow)

扉や車両・人体など、動く物体周辺の流動状態の解明が注目されています。複雑な形状・モーションの物体でも、数値解析で対応が可能です。

## □ 推奨稼働環境

- ・OS：Windows Vista/7/8/10 (日本語版64bit)
- ・CPU：Intel Core i7 同等以上 ・HDD：空き容量500GB以上
- ・メインメモリ：16GB以上 (1億グリッド：32GB以上)
- ・グラフィック環境：VRAM2GB以上, NVIDIA/AMD社グラフィックボード以上 VR利用時 - NVIDIA Geoforec GTX1070以上, HTC社VIVE PROと連携
- ・ディスプレイ：1920×1080 (FHD)
- ・その他：DVDドライブ (外付け可)、USBポート (認証キー用)

代理店:

## □ ソフトウェア諸元

### データ入力 (Pre-Processor : データ入力)

Tree Control  
インターフェイス  
格子分割  
CADインポート  
形状作成  
修正操作  
パーツ  
条件設定  
風量・熱量収支  
パラメータ設定

樹木ツリー構造の分かりやすいI/Fを実装  
自動メッシュ, 不等間隔, 固定格子, SuperCartesian  
STL, DXF, RVT, FBX, IFC, GIS, 国土数値情報など  
直方体, 6面体, 円錐台, 楕円・四辺形など  
複数選択, 壁寄せ, 位置揃え, 繰り返し, 無限Undo  
風関連, 風荷重, ヒートアイランド,  
空調・換気, データセンター専用, 什器等  
流速, 伝熱, 発熱, 濃度, 湿度, 圧損, 初期値等  
条件・パーツの設定から収支計算, CRI解析温熱源  
リスタート, 方程式, 物性値・初期値, 乱流モデル等

### 解析実行 (Solver : 解析計算)

離散化  
数値解法  
定常/非定常  
乱流モデル  
壁関数  
浮力評価  
熱伝導  
輻射  
濃度  
湿度  
結露  
制御計算  
非定常入力  
ファンモデル  
日射解析

構造格子, コントロールボリューム法  
陽解法 (SMAC法, 改良GS法, TVD法)  
カテゴリ毎最適定常判定, 陽解法で逐次時間発展  
0方程式, LES, DNS, 標準k-ε, Kato-Laundar, AKN, SST k-ω  
Free Slip, Non Slip, 対数則, 周期境界, 流速固定  
体積力Boussinesq近似(温度成層, 中性帯, 換気風量を予測)  
複数物質設定, 流体-固体連成計算, すっぽし  
Top Priority法による大規模高速計算  
移流拡散, 2流体間の浮力差を考慮可能  
Goff-Gratch式による飽和湿度計算  
露点及びLewis数による結露判定  
温度測定点データでPID制御, ON/OFF制御  
条件/場所の時間変動, センサー計測値連携 (IoT)  
P-Q (背圧-流量) 関係による特性曲線設定  
窓・トップライト, ガラス透過・2次反射を考慮

### 結果可視化 (Post-Processor : 結果可視, Visualization)

Tree Controlインターフェイス, パース・断面切り替え, 断面  
分布表示, 複数断面同時表示, コンター (等高線), 速度ベク  
トル, タフト, 表面分布, 半透明/不透明, 表面ベクトル, モ  
ニター (数値探索), 粒子軌跡, Voxel (等値面), CSV出力,  
アニメーション (粒子軌跡・回転・断面スワイプ・ベクトル・  
非定常・キーフレーム), aviファイル出力, 風害ランク評価  
(村上式・風工学式), 冷温感指標PMV, SET\*, 換気効率指標  
SVE3/SVE6, CRI(温熱環境形成寄与率), HIパラメータ, MRT, 風  
量熱量収支, 画像キャプチャー (Bitmap, JPEG), 報告書自動作  
成 (Word出力), VR (VirtualReality: HTC VIVE PRO)

## □ 開発元・総販売元

# 株式会社環境シミュレーション

<http://www.env-simulation.com>

〒101-0032 東京都千代田区岩本町3-4-6 VORT岩本町7F

TEL : 03-5823-3561~3 FAX : 03-5823-3564

Email : [info\\_e-sim@env-simulation.com](mailto:info_e-sim@env-simulation.com)