

# 風環境解析における格子生成

—GIS(地図情報)データを用い自動化—

## 風環境解析のネック

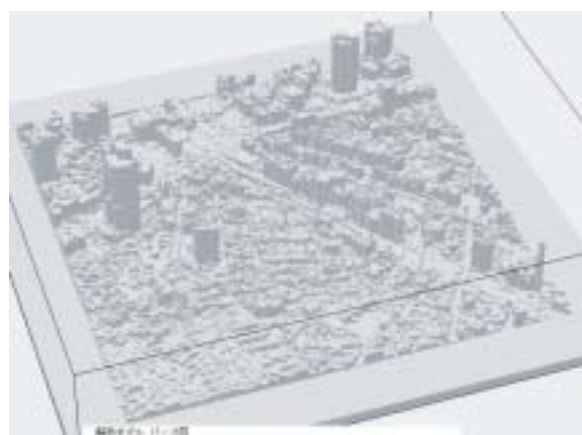
風環境解析では、対象建物とその周辺の街区を構成する構造物の入力が大きな作業上のネックになります。通常は白地図や現地調査などで周辺の地形を把握し、CADや解析ソフトのモデラーを用いて1つ1つ入力するのが普通です。しかし、こういった作業の繰り返しでは効率が上がらないばかりではなく、複雑化する入力内容に対して人為的ミスも誘発しかねません。数値化した地図情報システムを解析に利用する努力が積極的に続けられてきた理由です。

## 地図情報データの取り込み

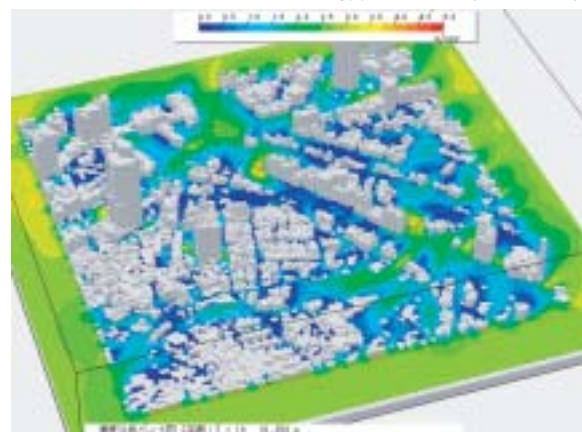
地図情報システムにもいろいろなタイプの物があります。弊社が選んだのは国際航業(株) (<http://www.ramse3d.com/>) 殿の提供するRAMSe(ラムゼ)。25万行に及び航空機測量によるレーザープロファイラデータで、当該地域の地盤と建築物に関する位置情報と高さ情報が2mピッチでその中に含まれています。これを弊社WindPerfectで取り込んで約10秒、ここに示すような格子が何の手間もなく出来上がります。RAMSeデータはWindPerfectの入力データの一部として使用する事が出来、構築した格子の中に新たな建物群を構築したり余分な形状を削ったりする事が自由に出来ます。また、高さも含めた位置合わせも自在に出来ますので、別に作っておいた格子と、RAMSeデータで自動生成した格子を組み合わせる事も自由です。

## 自動格子生成の問題点

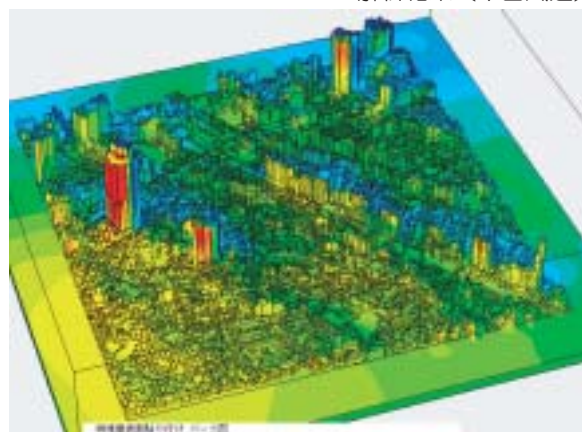
地図情報データを元にした格子生成も、良い所ばかりではなく利用するに当たって注意が必要な点がいくつかあります。その1つがノイズの的確な除去です。RAMSeのような地形の生データに近い物を扱うと、必然的に測定時の機械的・電子的ノイズの混入が避けられません。また測定時に地表面付近にあるものは総てスキャンされますから、レーザーで感知できる樹木や車・人間なども数値化され、データの中に含まれます。実用的な解析格子を生成するためには、適当なノイズ除去機能を用いて対象建物の周辺の街区を適切に構築する必要があります。それらの情報もノウハウとしてお客様に総て提供できる準備が弊社にはあります。



▲ 解析モデル (渋谷周辺)



▲ 解析結果 (平面風速)



▲ 解析結果 (表面風圧)

▶ 詳しくはホームページで！

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

**Esim**  
株式会社環境シミュレーション  
Environment Simulation Inc.

株式会社環境シミュレーション (Environment Simulation Inc.)  
〒101-0032 東京都千代田区岩本町3-4-6 岩本町高橋ビル7F  
TEL : 03-5823-3561~3 FAX : 03-5823-3564



# WindPerfectにおける輻射解析

## —TP法による形態係数評価とPMV計算—

### ■ 輻射解析のネック

境界面数の2乗のオーダーの輻射熱授受計算が必要です。真面目に計算するとメモリと計算時間が膨大になり、大規模問題ではまず実現が不可能です。そこで、モンテカルロ法やマルチフラックス法など形態係数計算の簡略化が試みられたのですが、主要な境界面間の輻射熱授受を正確に評価出来ず計算精度が悪かったのです。

### ■ WindPerfectの輻射計算方法

主要な境界面間の輻射熱授受の評価に焦点を当てました。ある隠れ面判定アルゴリズムを用いると構造格子ではかなり効率的な判定が可能です。他にも少ない計算量で隠れ面を排除できるアルゴリズムがいくつか存在し、かなり早い計算時間で隠れ面判定が可能です。

また、形態係数 $F_{12}$ の計算を効率的に簡略する事も可能です。 $0.012 < F_{12} < 0.030$ の範囲では、面積分を $\cos \theta \cdot \cos \phi \cdot A2 / (\pi \cdot R^2)$ で代替できます。 $0.012 < F_{12}$ では、対向受熱面を $4 \times 4$ 分割して和を取ると $F_{12}$ の計算精度が向上します。

各面毎に隠れ面でない面の $F_{12}$ のみを考慮し、面一面間の輻射熱授受計算を出来るだけ減らします。次に特殊な処理によって、各面に関して数百個の範囲に面間の輻射熱授受評価を限定する事により、計算精度を落とさずに輻射熱授受量の評価が可能です。各面の温度が分かれば輻射熱授受量の評価は更に精度は増します。この方法のメリットは著しく使用配列を減らす事が出来るので、従来のモジュールよりもかなり少ないメモリ容量で輻射計算を行う事が出来ます。また、輻射形態係数ファイルを保存し再利用が可能であり、立ち上がり速度がかなり速くなります。

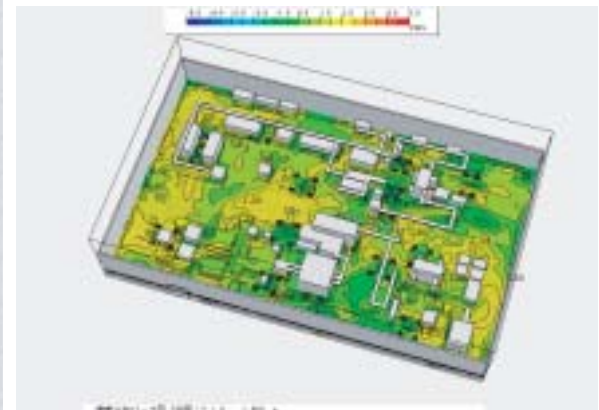
### ■ WindPerfectの輻射計算例

WindPerfectを用いて実際に輻射計算を試みました。右に夏季における工場空調シミュレーションを行った例を示します。通常の気流・温度分布を計算した上で輻射を考慮した解析を行いました。その結果から各セル毎の平均輻射温度を計算し冷感指標PMVを求めました。PMVの3次元分布を示すが、今まで点でしか捉えられなかった空間分布を把握する事が出来、空調システムの効率的な改善やコストダウンに重要な知見が得られます。

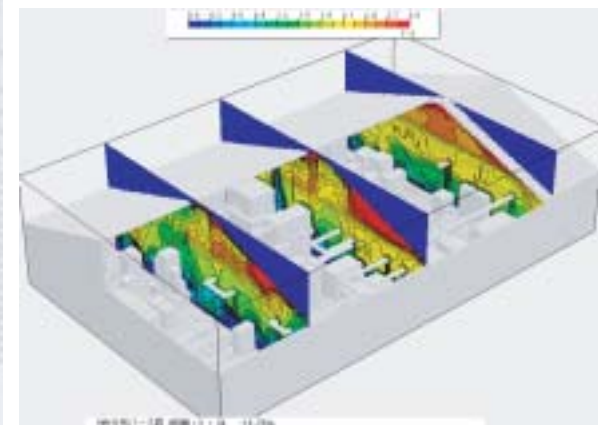
このような実用的な輻射計算を実施するためには、熱的境界条件物性値を適切に設定する必要があります。それらの情報もノウハウとしてお客様に総て提供できる準備が弊社にはあります。



▲ 解析結果 (気流・湿度)



▲ 解析結果 (平面PMV)



▲ 解析結果 (断面PMV)

▶ 詳しくはホームページで!

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

**Esim**

株式会社環境シミュレーション  
Environment Simulation Inc.

株式会社環境シミュレーション (Environment Simulation Inc.)

〒101-0032 東京都千代田区岩本町3-4-6 岩本町高橋ビル7F

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