

## 風害予測手法

1. 風向風速の予測手法（使用モデル・数式、予測条件（地形・周辺建物等の設定）等）  
解析ソフトはSTAR-CCM（シーディー・アダプコ社）で乱流モデルはk-εモデルである。  
周辺地域の地盤高低差および計画地周辺の建物を含めて解析を行った。  
解析範囲は東西約1200m、南北約1200m、高さ450mの範囲とし、セル数は約82万である。  
解析は定常解析で、イタレーション回数は300回、建設前後16方位について解析を行った。

## 2. STAR-CCMによる計算モデル

STAR-CCMは、予測地域内の気流を3次元非圧縮粘性流体の流れと仮定して導かれる連続の式(1-1)と、運動方程式(1-2)を有限体積法により離散化し数値解析している。また、変動風速成分により発生するレイノルズ応力についてはk-ε方程式モデルにより評価する手法を用いている。

連続の式

$$\frac{\partial u_i}{\partial x_i} = 0 \quad (\text{式 1-1})$$

運動方程式

$$\frac{\partial u_i}{\partial t} + \frac{\partial u_i u_j}{\partial x_j} = -\frac{\partial p}{\partial x_i} + \frac{\partial}{\partial x_j} \left\{ \nu_t \left( \frac{\partial u_i}{\partial x_j} + \frac{\partial u_j}{\partial x_i} \right) \right\} - F_i \quad (\text{式 1-2})$$

ここで、

$x_i$  : 位置ベクトル、 $t$  : 時間、 $u_i$  : 風速ベクトル ( $i=x,y,z$  方向)、

$P$  : 単位密度あたりの圧力、 $\nu_t$  : 渦動粘性係数

$F_i$  : 樹木による流体力学抵抗

樹木を表す流体力学抵抗は、以下の通り設定した。<sup>\*1)</sup>

$$F_i = a C_f u_i \sqrt{u_j^2} \quad (\text{式 1-3})$$

ここで、 $a$  : 葉面積密度、 $C_f$  : 抵抗係数

葉面積密度及び抵抗係数は、樹種に応じそれぞれ2.87~13.36及び0.2~0.6が測定されている。<sup>\*2)</sup>

本検討では、風速低減の効果が過大とならないように安全側を考え、葉面積密度を2.87、抵抗係数を0.3として与えた。

\*1) 吉田他、樹木モデルを組み込んだ対流・放射・湿気輸送連成解析による樹木の屋外温熱環境緩和効果の検討、日本建築学会計画系論文集、第536号、2000.

\*2) 神山他、樹木の抵抗係数に関する風洞実験、建築学会大会梗概集、環境Ⅱ、pp.521-522、1999.