

■業務概要

近年、風環境に対する意識が高まり、新たに構造物を建設・増築する場合、建設構造物が周辺の風環境に与える影響を調査する必要が出てきています。
流体数値シミュレーションを用いることで、事前に構造物建設後の風環境の予測調査を行う事が可能です。

■流体数値シミュレーション

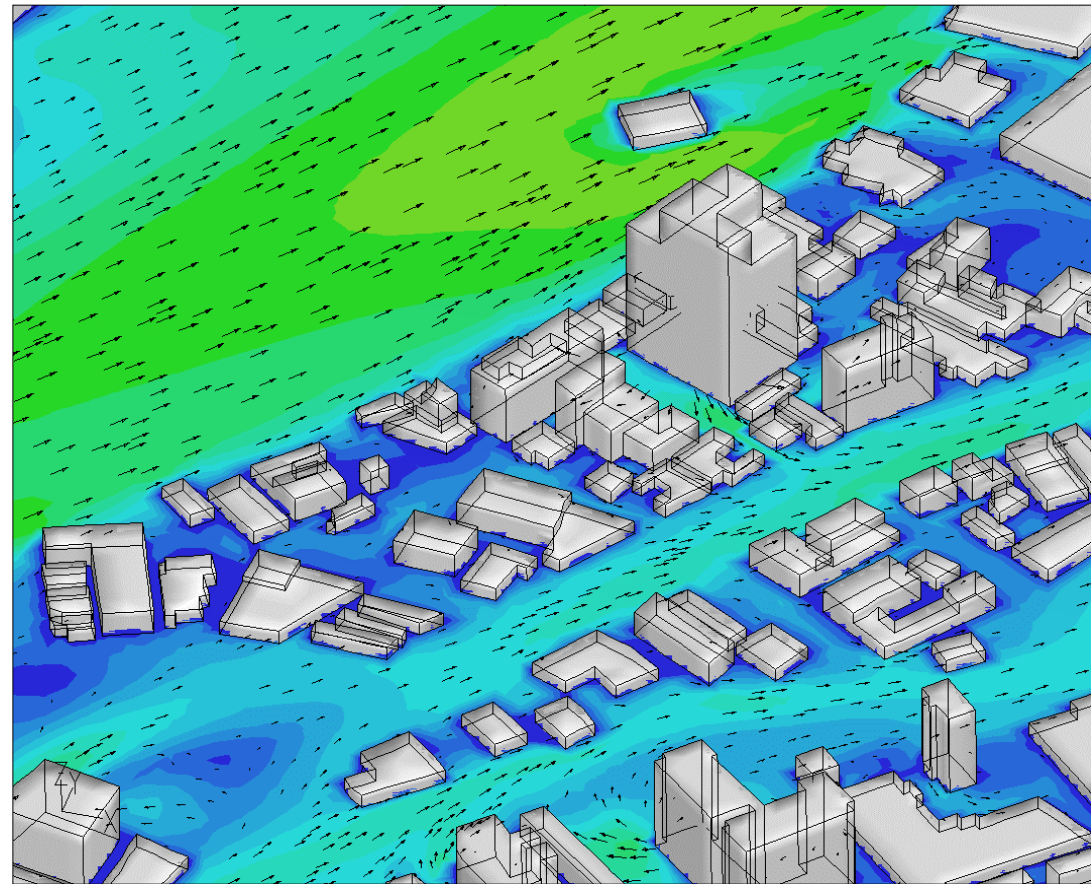
流体数値シミュレーションでは、構造物周辺の複雑な風の性状を再現することが可能です。建設構造物による影響の有無・度合いを視覚的に分かりやすく表現可能なため、設計時の風環境への検討および住民説明会への資料等に利用できます。

■風環境の評価手法

弊社では「村上らによる風環境評価指標[※]」による評価も行っております。本評価は、多くの自治体で導入されているCASBEE(建築環境総合性能評価システム)の「風害・日照障害の抑制」の評価根拠にもご使用いただけます。

※村上らによる風環境評価指標

風の観測と住民の意識調査結果をもとに分析して作成した風環境評価尺度です。
日最大瞬間風速が10m/sec、15m/sec、20m/secを超える頻度がどの程度かを調査し、その頻度が年間何日であるかによって、住宅街や事務所街等のような用途として許容されるかを判断する手法です。



■報告資料(簡易版)サンプル

住民説明会等でのご使用をお考えであれば、下記のような概要資料もご利用いただけます。

1 概要

本紙は、〇〇区〇〇町〇丁目〇〇ビル新築工事に伴う周辺地域の風環境の変化について、検討したものである。

2 数値流体解析

風の予測・評価を行うために、コンピュータを用いて数値的に計算する数値流体解析(数値シミュレーション)を行った。

2-1 解析プログラム

流体解析ソフトウェア FLUENT6.3(フルーエント社製)を使用した。

2-2 モデル化

〇〇区〇〇市平面地図(1/1500)と現地調査に基づいて、計画建物を中心として半径約300~350mをモデル化した。解析モデルは、計画建物建設前・後の2モデルを作成した。

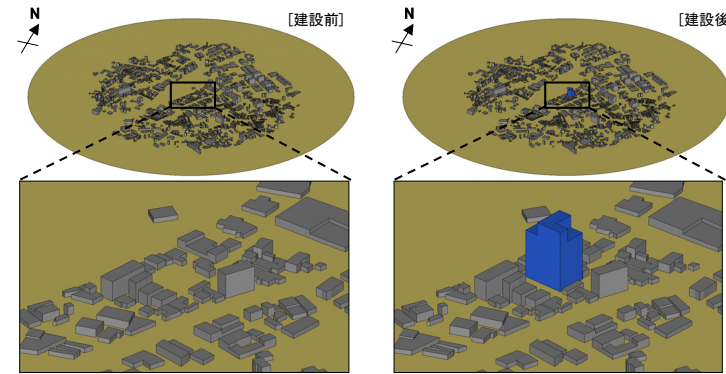


Fig. 2-1 解析モデル

2-3 解析条件

風速：流入風速の鉛直分布は、べき指数分布に従うものとした。(高さ100mで10m/sとした)
風向：風環境評価に全風向の影響を反映させるため16風向とした。

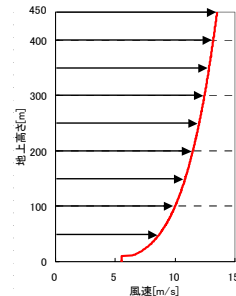


Fig. 2-2 風速の鉛直分布



Fig. 2-3 解析風向

3 計画予定地に吹く風

当地域の風況を「環境省大気汚染物質広域監視システム」より調査した。Fig. 3に〇〇一般環境大気測定局(〇〇市〇〇1丁目1番地)【1999/3~2009/2:10年間】の風況図を示す。

風況図は観測地点の風の発生頻度を風向別に百分率[※]で示したものである。本地域では、主風向がNNWとなる頻度が最も高く、その割合は18.1%(年間約66日)程度である。

※〇〇一般環境大気測定局の観測地点の高さ:30.0m

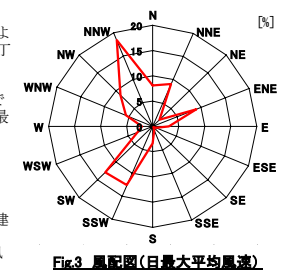


Fig. 3 風況図(日最大平均風速)

4 現状と建設後の風況予測

数値流体解析による手法で現在の現地の風況と計画建物建設後の風況を予測した。
風速コンターは、Fig. 3の風況図をもとに、調査地域に吹く風の風向発生頻度の最も高い2風向(NNW、SW)を掲載する。また、本紙では風速の大きさを風速比として表現し、以下のように定義する。

風速比 = 高さ1.5mにおける任意箇所での風速 / 高さ10mの流入風速

この見方
この地域に地上10mで風速10m/sの風が吹いた場合、図中で風速比0.5の場所では、地上1.5mで風速5m/sが吹く。

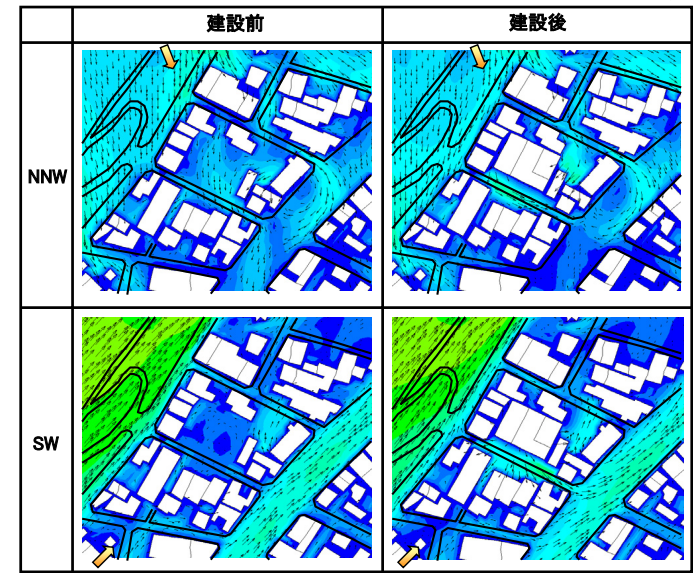


Fig. 4 風速比コンター(地上高さ1.5m)

5 風環境の評価

5-1 評価対象

計画建物の建設前・建設後の風環境を評価対象とする。

5-2 評価方法

本件では、村上らが提案する確率的な評価手法を採用する。風環境評価指標は、風の実測と住民の意識調査結果を分析して作成された風環境評価基準で、広く用いられている風環境評価の尺度の一つである。
当評価基準では、日最大瞬間風速(日最大平均風速にガストファクターを乗じたものでもよい)の発生頻度を3風速段階において計算(日最大瞬間風速の超過確率)し、その結果から風環境を3つのランクに分ける方法を用いている。各ランクは、具体的な空間使用用途の例と結び付けられており、日常体験と比較し易くなっている。なお、ランク3の規定値を超えるレベルの強風の発生が予測される風環境をランク4とし、「好ましくない風環境」として評価する。
Table 1に村上教授らによる風環境評価指標を示す。

Table 1 村上教授らによる風環境評価指標

| ランク | 強風による影響の程度 | 対応する空間用途の例 | 評価する強風のレベルと許容される超過頻度 | | |
|-----|------------------|--------------------|----------------------|--------|--------|
| | | | 日最大瞬間風速[m/s] | | |
| | | | 10 | 15 | 20 |
| | | | 日最大平均風速[m/s] | | |
| | | | 10/G,F | 15/G,F | 20/G,F |
| 1 | 最も影響を受けやすい用途の場所 | 住宅地の商店街 野外レストラン | 10% | 0.9% | 0.08% |
| | | | (37日) | (3日) | (0.3日) |
| 2 | 影響を受けやすい用途の場所 | 住宅街 公園 | 22% | 3.6% | 0.6% |
| | | | (80日) | (13日) | (2日) |
| 3 | 比較的影響を受けにくい用途の場所 | 事務所街 | 35% | 7% | 1.5% |
| | | | (128日) | (26日) | (5日) |

(注1) 日最大瞬間風速:評価時間2~3秒
日最大平均風速:10分間平均の最大値

ここで示す風速値は地上1.5mで定義

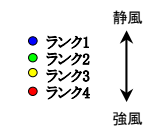
(注2) 日最大瞬間風速
10m/s:ごみが舞い上がる。干し物が飛ぶ。
15m/s:立看板、自転車倒れる。歩行困難。
20m/s:風に吹き飛ばされそうになる。
等の現象が確実に発生する。

(注3) G,F:ガストファクター(地上1.5m、評価時間2~3秒)
密集した市街地(乱れ強いが平均風速はそれほど高くない) : 2.5~3.0
通常の市街地 : 2.0~2.5
特に風速の大きい場所(高層ビル近傍の増速域など) : 1.5~2.0

(注4) 本表の読み方 例:ランク1の用途では、日最大瞬間風速10m/sを超過する頻度が10%(年間約37日)以下であれば許容される。

5-3 評価結果

評価の対象範囲は、計画建物を中心として半径約100mとする。Fig. 5に風環境評価ランクを示す。



5-4 結果

・計画建物建設前において、幾つかランク3が発生しているものの、「好ましくない風環境」とされるランク4は発生しなかった。

・建設地の南側の道路では、ランクが1から2への変化が見られた。

5-5 考察

建設前において、最も高いランクとなったのは、「建設予定地西側の河川敷歩道」の2地点である。これらは、計画建物の建設後も同様のランクとなり、大きな変化はみられなかった。
河川敷歩道においてランク3となるのは、計画地全体に南西風が吹く際に、風が河川上を障害物なく進み、風速が大きくなる場合があるためと考えられる。

建設予定地の南側の道路では、建物建設前にランク2であった地点が、ランク2へと変化している。しかしながら、本道路の付近の用途は、住宅および事務所であり、ランク2は本調査で用いた評価基準を満たしている。

解析の結果、村上教授らによる風環境評価指標によれば、当地域の風環境は、計画建物建設前後ともに約80%がランク1~2となり、一部でランク3が見られるものの、地域全体として、住宅街や公園として用いることが許容される好ましい風環境であると言える。またランク3となる河川敷歩道についても、建物建設による大きな変化はみられなかった。

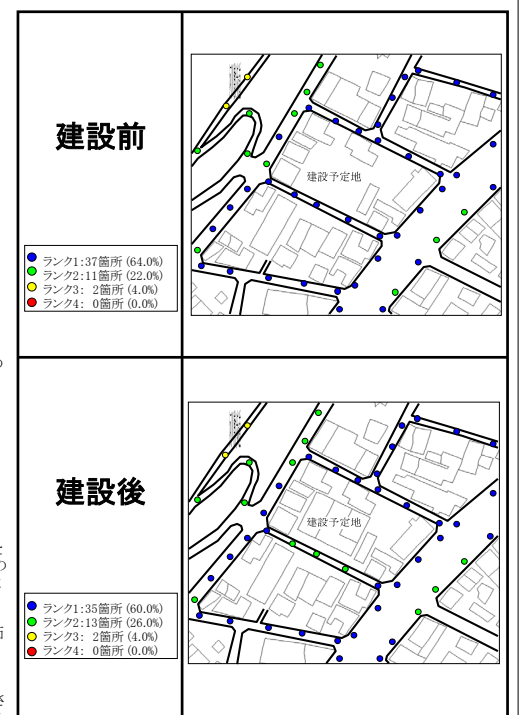


Fig. 5 風環境評価ランク(高さ1.5m)