

第 4 章 その他の検討

第4章 その他の検討

4.1 風環境の変化の程度

本事業の計画建物の建設による風環境の変化の程度を把握するために、風環境シミュレーションを行いました。

4.1.1 予測

(1) 予測項目

計画建物による風環境の変化の程度としました。

(2) 予測地域・地点

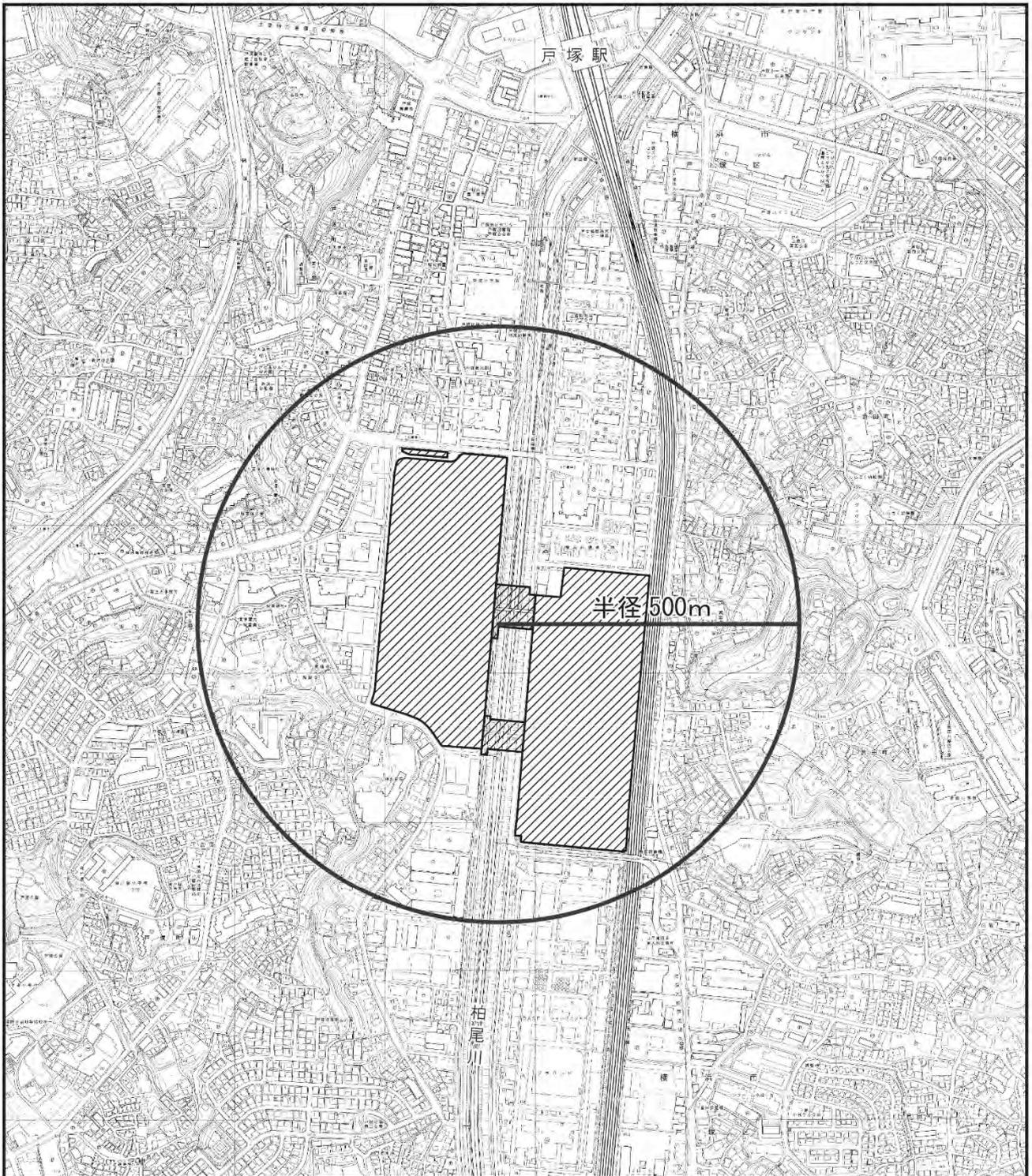
建物の建設による影響範囲は建物高さの1～2倍の範囲とされているため、この範囲を含む広さの地形や周辺建物を再現する必要があります。図4.1-1に示す対象事業実施区域を中心に約500mの範囲を再現し、その範囲内で対象事業実施区域の周辺に、図4.1-2に示す109地点の予測地点を設定しました。また、予測高さは地上2mとしました。

(3) 予測ケース

予測ケースは、下記のケースの風環境の変化の程度を予測しました。

なお、現在の対象事業実施区域の更地状態は一時的な状況のため、建設前の対象事業実施区域内は、長期間に渡り存在していた建物立地状況との比較をするために、過去に工場建屋が立地していた状況とし、建設前後の比較を行いました。

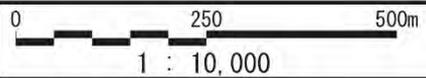
- ①建設前（以前に工場建屋が立地していた状況）
- ②建設後

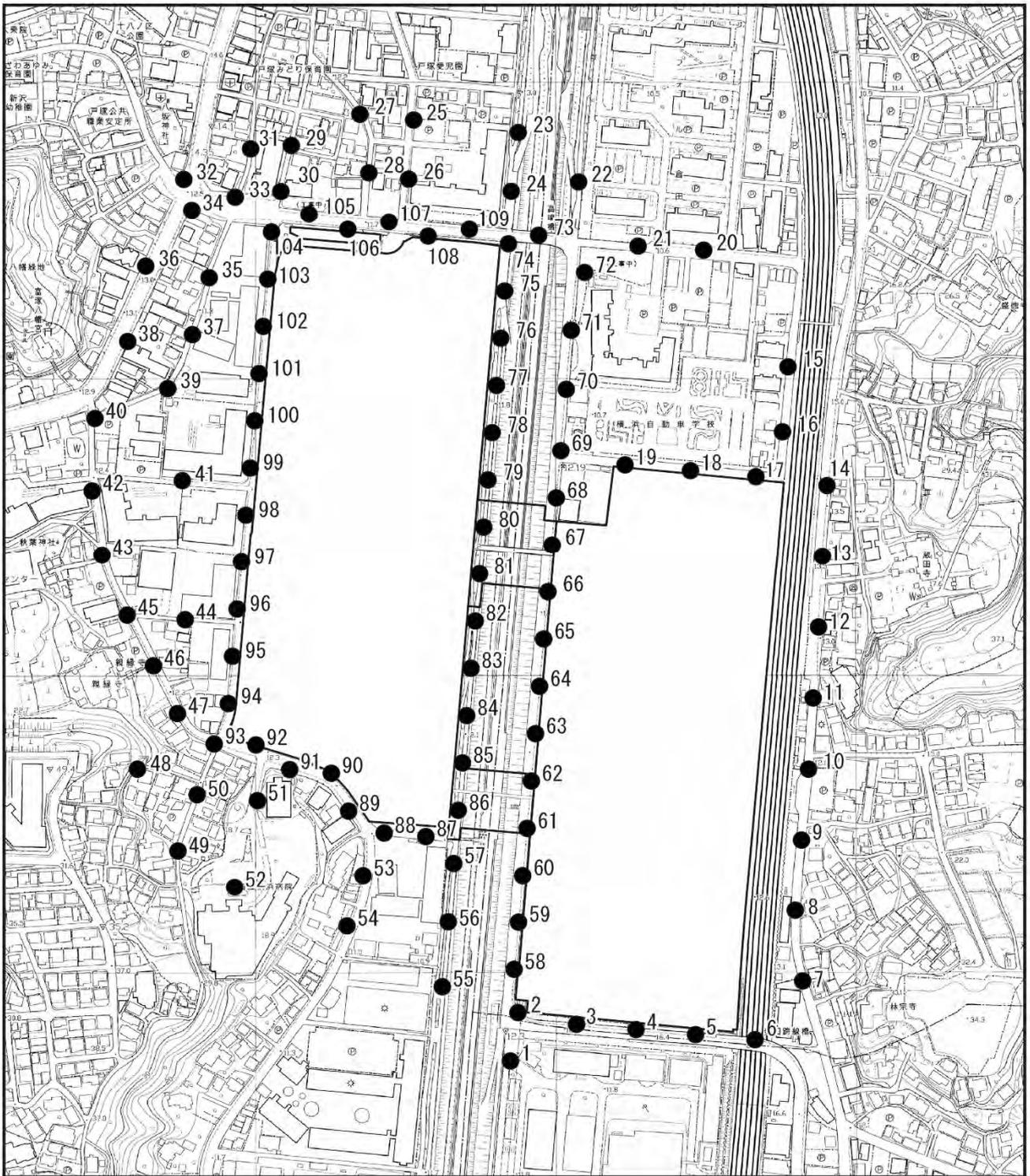


-  : 対象事業実施区域
-  : 対象事業実施区域の中心部から約500mの範囲

凡例

図 4.1-1 再現範囲図

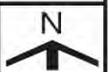
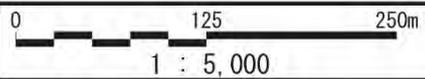




- : 対象事業実施区域
- : 予測地点

凡例

图 4.1-2 予測地点位置图



(4) 予測方法

ア 予測手順

予測手順は、図 4.1-3 に示す風環境評価の予測フローに示すとおりです。

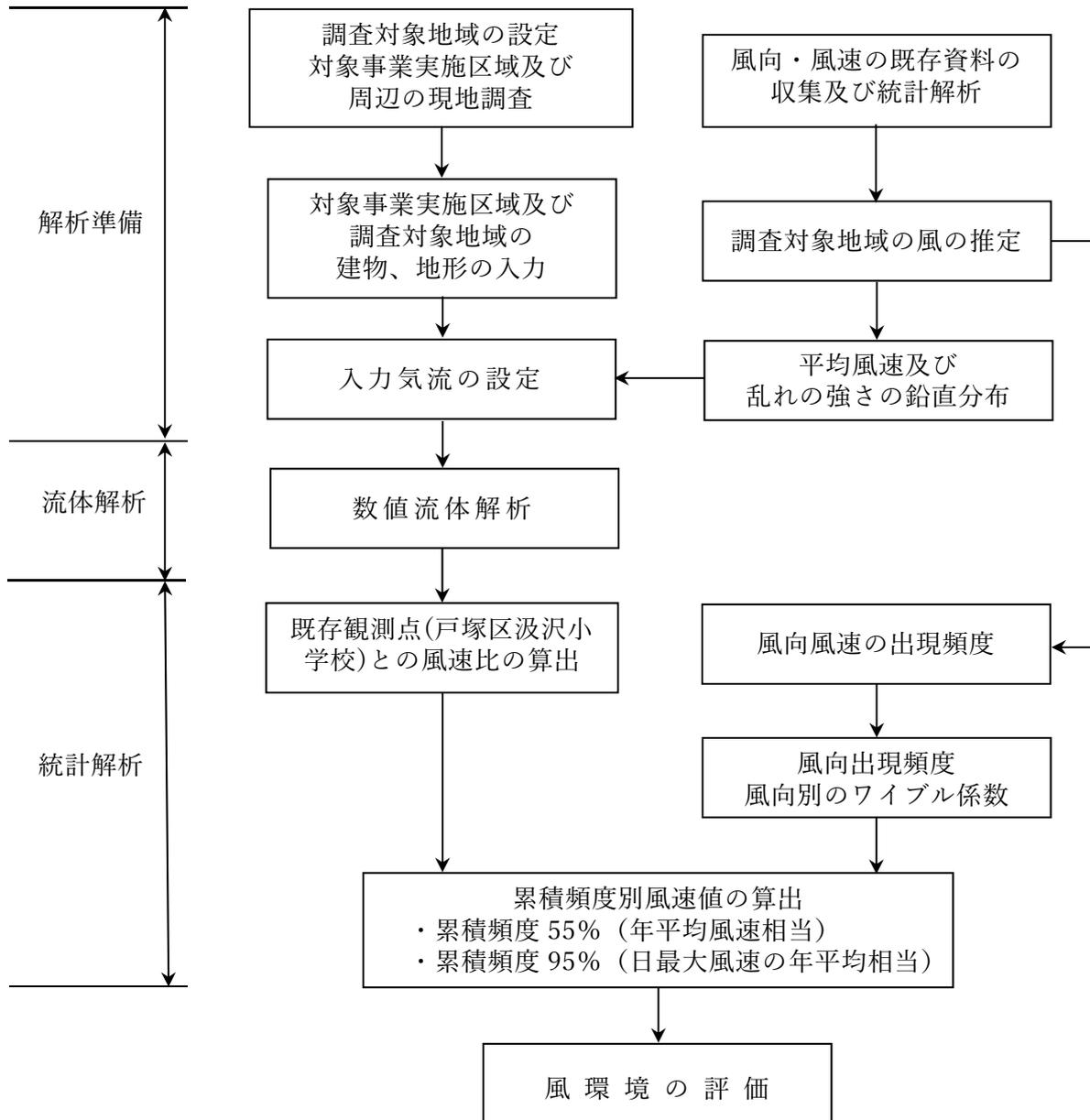


図 4.1-3 風環境評価の予測フロー

イ 予測方法

予測方法は、数値流体解析としました。

基礎方程式は以下のとおりです。

$$\frac{\partial u_i}{\partial x_i} = 0 \quad (4.1)$$

$$\frac{\partial u_i}{\partial t} + u_j \frac{\partial u_i}{\partial x_j} = -\frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial x_i} + \frac{\partial}{\partial x_j} \left(\nu_t \frac{\partial u_i}{\partial x_j} \right) \quad (4.2)$$

$$\frac{\partial k}{\partial t} + u_i \frac{\partial k}{\partial x_i} = \frac{\partial}{\partial x_j} \left(\frac{\nu_t}{\sigma_k} \frac{\partial k}{\partial x_j} \right) + P_k - \varepsilon \quad (4.3)$$

$$\frac{\partial \varepsilon}{\partial t} + u_i \frac{\partial \varepsilon}{\partial x_i} = \frac{\partial}{\partial x_j} \left(\frac{\nu_t}{\sigma_\varepsilon} \frac{\partial \varepsilon}{\partial x_j} \right) + (C_1 P_k - C_2 \varepsilon) \frac{\varepsilon}{k} \quad (4.4)$$

但し、

$$\nu_t = C_\mu \frac{k^2}{\varepsilon} \quad (4.5)$$

$$P_k = \nu_t \left(\frac{\partial u_i}{\partial x_j} + \frac{\partial u_j}{\partial x_i} \right) \frac{\partial u_i}{\partial x_j} = \nu_t \frac{1}{2} \left(\frac{\partial u_i}{\partial x_j} + \frac{\partial u_j}{\partial x_i} \right)^2 \quad (4.6)$$

t : 時間

u_i : 速度ベクトル

x_i : 空間座標のベクトル

p : 圧力

ρ : 空気密度

k : 乱流エネルギー

ε : 乱流エネルギーの消散率

ν_t : 乱流動粘性係数

また、式中の σ_k , σ_ε , C_1 , C_2 および C_μ はモデル定数で、平板境界層の実験結果等より最適化しました。

$$\sigma_k = 1.0, \sigma_\varepsilon = 1.3, C_1 = 1.44, C_2 = 1.92, C_\mu = 0.09 \quad (4.7)$$

入力境界で乱流エネルギーの値を定める必要がありますが、主流方向の乱れ強さと乱流エネルギーの関係は、以下のとおり設定しました。

$$\begin{aligned} U &= 1.7(Z/Z_G)^\alpha \\ I_u &= \sqrt{\sigma_U^2} / U = 0.1(Z/Z_G)^{-\alpha-0.05} \\ k &= \frac{1}{1.1} \sigma_U^2 \\ \varepsilon &= P_k \end{aligned} \quad (4.8)$$

ここで、 α : べき指数, σ_i^2 : i 成分の分散値, Z_G : 上空高度

計算領域は、奥行き(風方向)×幅(風直交方向)×高さが、それぞれ 2,000m×2,000m×2,000m の矩形領域とし、計画建物は計算領域中央に配置しました。周辺建物と地形は、図 4.1-4(1)に示す対象事業実施区域を中心に半径 500m の範囲を再現し、周辺建物と地形を再現した範囲は風向を変化させるために円形に作成しました。周辺建物の再現範囲の外側は、入力気流の風速分布が計算領域内で保持されるように計算領域の全体に渡りラフネスブロックを配置し、気流を調整しています。数値流体解析における要素数は約 1,600 万です。また、対象事業実施区域内の解析モデルは、建設後は図 4.1-4(1)に、建設前は図 4.1-4(2)に示すとおりです。

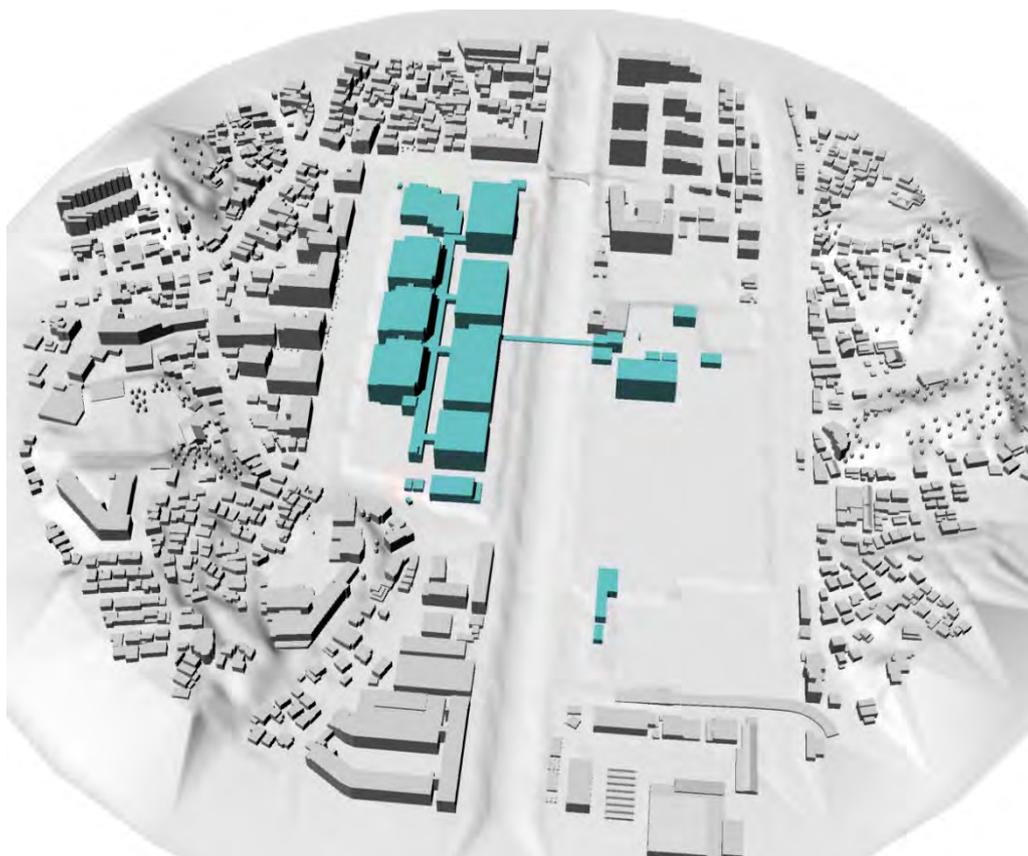


図 4.1-4(1) 予測に用いた建物及び地形の解析モデル
(対象事業実施区内は建設後の解析モデル)



図 4.1-4(2) 対象事業実施区内の建設前の解析モデル

ウ 入力気流の設定

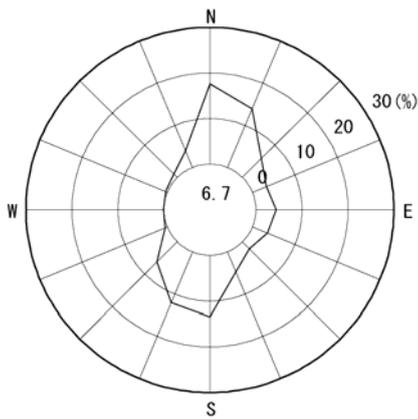
入力気流の性状を把握するにあたり、風向・風速の出現頻度、平均風速の鉛直分布、乱れの強さの鉛直分布を設定しました。

(ア) 風向の出現頻度

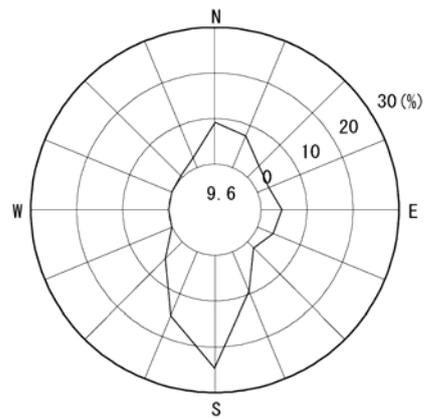
対象事業実施区域の西北西約 1.7km の位置にある戸塚区汲沢小学校(横浜市戸塚区汲沢 3-6-1)で測定されている風向風速の記録を解析して求めました。観測高さは地上 20m です。解析には 2007 年 4 月～2017 年 3 月の 10 年間分の記録を用い、季節と月は、以下のように対応させています。

春季：3月～5月、夏季：6月～8月、秋季：9月～11月、冬季：12月,1月,2月

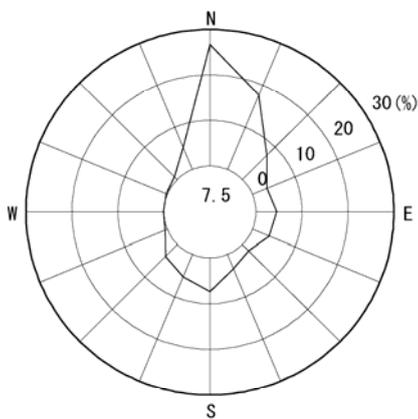
平均風速（10 分間平均風速）1m/s 以上の風の風向出現頻度は図 4.1-5 に、平均風速（10 分間平均風速）5m/s 以上の風の風向出現頻度は図 4.1-6 に示すとおりです。年間を通してみると、平均風速 1m/s 以上では北および南の風の頻度が高く、平均風速 5m/s 以上では北および南南西の風の頻度が高い状況です。



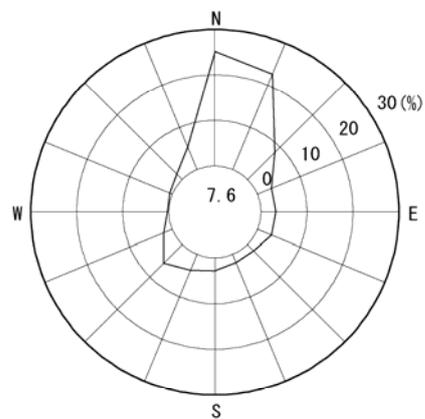
春季



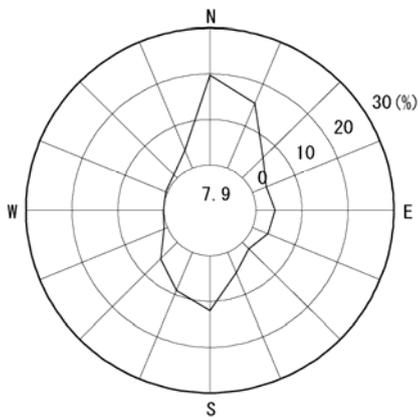
夏季



秋季



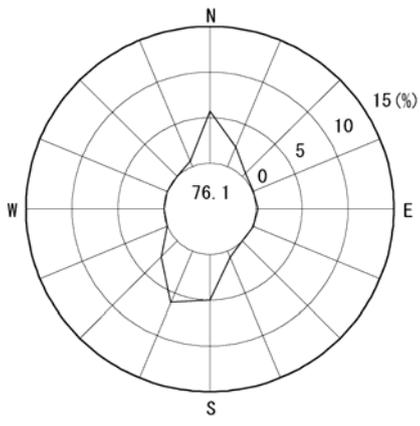
冬季



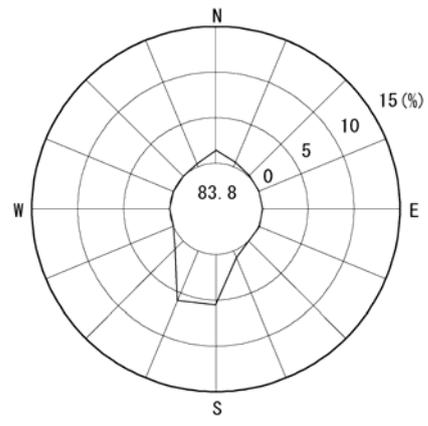
年間

観測点 : 戸塚区汲沢小学校
 観測期間 : 2007/04 - 2017/03
 円内の数値は1.0m/s未満の頻度(%)

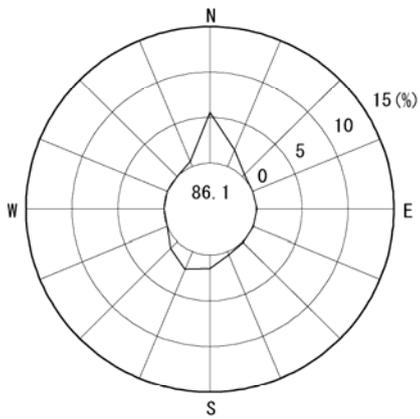
図 4.1-5 戸塚区汲沢小学校における風向出現頻度 (平均風速 1m/s 以上)



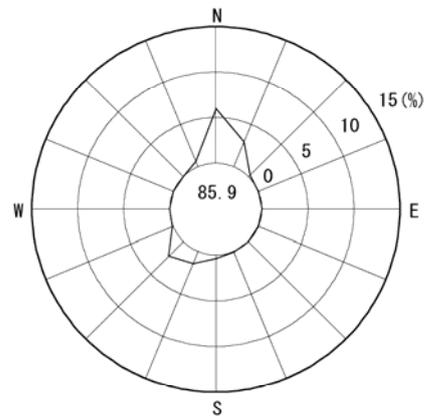
春季



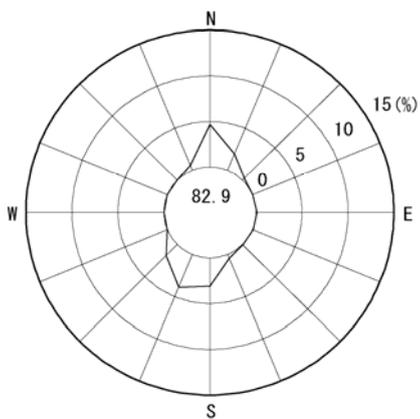
夏季



秋季



冬季



年間

観測点 : 戸塚区汲沢小学校
 観測期間 : 2007/04 - 2017/03
 円内の数値は5.0m/s未満の頻度(%)

図 4.1-6 戸塚区汲沢小学校における風向出現頻度 (平均風速 5m/s 以上)

(4) 風速の出現頻度

戸塚区汲沢小学校における平均風速（10 分間平均風速）の出現頻度は図 4.1-7 に示すとおりであり、年間を通して頻度が最も高い風速は 2.0～2.9m/s です。

年間の平均風速（10 分間平均風速）の累積頻度は図 4.1-8 に示すとおりであり、累積頻度 55%のときの平均風速は約 3.1m/s です。

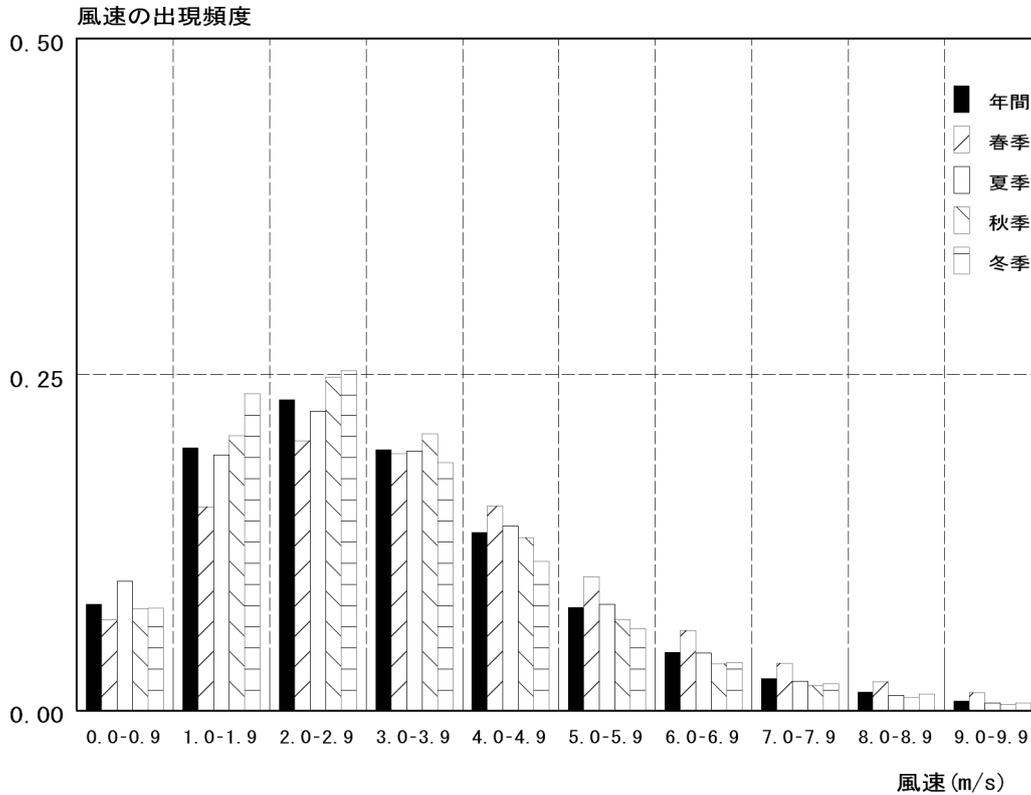


図 4.1-7 戸塚区汲沢小学校における平均風速の出現頻度

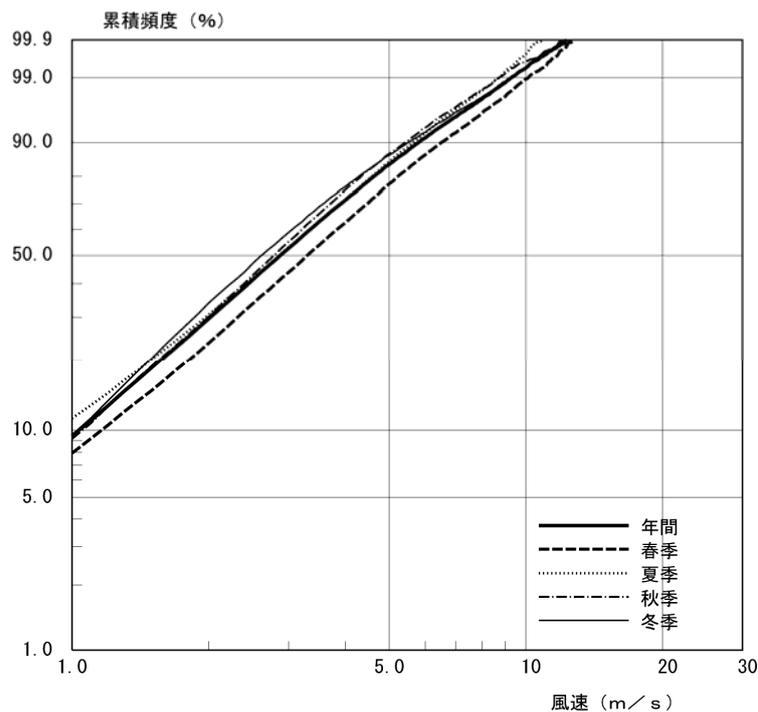


図 4.1-8 戸塚区汲沢小学校における平均風速の累積頻度

図 4.1-8 における年間及び各季での累積頻度 55%と 95%の風速値は、表 4.1-1 に示すとおりです。累積頻度 55%の風速値は全体の平均風速に、累積頻度 95%の風速値は日最大平均風速の全平均にほぼ相当する値です。累積頻度 55%では春季が最も大きく、冬季が最も小さい状況です。累積頻度 95%では春季が最も大きく夏季が最も小さい状況です。

表 4.1-1 戸塚区汲沢小学校における累積頻度 55%と 95%の風速

単位：m/s

	累積頻度 55%	累積頻度 95%
年 間	3.11	6.93
春 季	3.56	7.76
夏 季	3.09	6.59
秋 季	3.00	6.43
冬 季	2.83	6.71

風向 i における風速 U の累積頻度 $F_i(\leq U)$ は、(4.9)式に示すワイブル分布で近似します。

$$F_i(\leq U) = 1 - \exp[-(U / C_i)^{K_i}] \quad (4.9)$$

i ：風向 北を基準に 16 分割し、時計回りに 1:NNE,2:NE,⋯15:NNW,16:N
と定める

$F_i(\leq U)$ ：風向 i における風速の累積頻度

C_i, K_i ：風向 i におけるワイブル係数

また、16 風向全ての風速の累積頻度 $F(\leq U)$ は(4.9)式と風向 i の風向出現頻度 D_i を用いると(4.10)式のように表されます。

$$F(\leq U) = 1 - \sum_{i=1}^{16} D_i \cdot F_i(\leq U) \quad (4.10)$$

D_i ：風向 i における風向発生頻度

表 4.1-2 は(4.9)式中のワイブル係数および(4.10)式中の風向出現頻度(%)を示したものです。(4.10)式より近似した全風向の平均風速の累積頻度を観測値と比較したものは、図 4.1-9 に示すとおりです。

表 4.1-2 戸塚区汲沢小学校におけるワイブル係数と風向出現頻度

	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	N
C_i	3.59	2.98	2.31	2.81	2.64	2.05	3.03	4.34	5.26	4.39	1.57	0.68	0.83	1.24	2.88	4.21
K_i	2.53	2.36	2.07	2.23	2.12	1.82	1.81	2.31	1.93	1.52	1.18	1.25	1.14	1.35	1.53	2.28
D_i	16.9	6.83	3.44	4.57	3.87	2.05	5.23	13.24	9.91	5.64	0.85	0.12	0.32	0.97	4.51	21.55

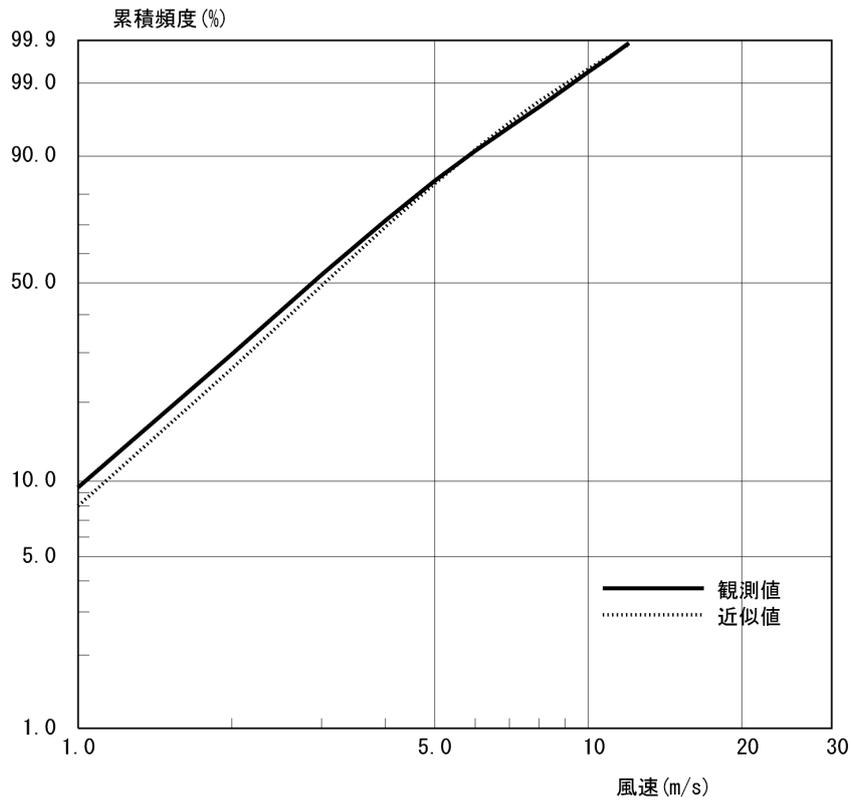


図 4.1-9 戸塚区汲沢小学校における平均風速の累積頻度の観測値と近似値の比較

(ウ) 平均風速の鉛直成分

地表面付近の風は、地形の凹凸あるいは建物などの地表面粗度の影響で、上空よりも風速が低くなっています。平均風速と高さの関係は、一般にべき法則によって表され、(4.11)式のように定められています。

$$U_z = U_{z_0} (Z / Z_G)^\alpha \quad (4.11)$$

- U_z : 高さ Z での平均風速
- U_{z_0} : 高さ Z_G での平均風速
- α : べき指数

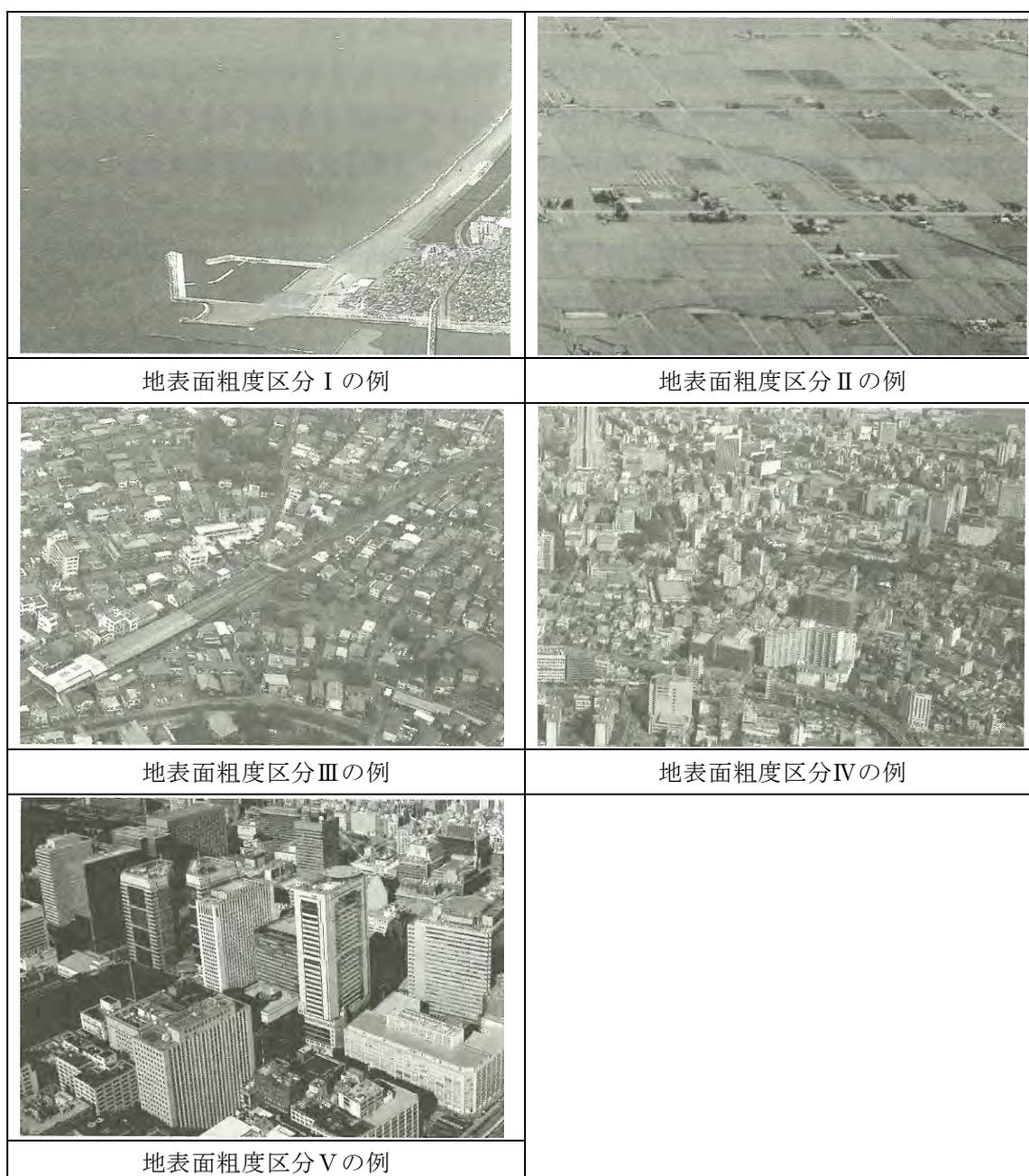
(4.11)式中のべき指数 α および上空風高度 Z_G は、表 4.1-3 に示すように地表面の状況に応じて与えられます。

入力気流の設定では、数値流体解析で街並を再現した範囲の外側の粗度を広域的に評価する必要があります。その様な観点から周辺地域を観察すると、地表面粗度区分としてはⅢと判断され、解析の条件としては地表面粗度区分Ⅲの気流を目標とします。この場合、 $\alpha=0.20$, $Z_G=450m$ となります。

表 4.1-3 荷重指針によるべき指数 α 及び上空風高度 Z_G

地表面 粗度区分	周辺地域の地表面の状況	α	$Z_G(m)$
I	海面または湖面のような、ほとんど障害物のない地域	0.10	250
II	田園地帯や草原のような農作物程度の障害物がある地域、 樹木・低層建築物などが散在している地域	0.15	350
III	樹木・低層建築物が多数存在する地域、 あるいは中層建築物(4～9階)が散在している地域	0.20	450
IV	中層建築物(4～9階)が主となる市街地	0.27	550
V	高層建築物(10階以上)が密集する市街地	0.35	650

資料：「建築物荷重指針・同解説 2015」（一般社団法人日本建築学会 平成 27 年 2 月）



資料：「建築物荷重指針・同解説 2015」（一般社団法人日本建築学会 平成 27 年 2 月）

(I) 乱れの強さの鉛直成分

自然風は一定の速さで吹くのではなく、時間と共に変化します。この変化量を表すものとして(4.12)式の乱れの強さ I_u があります。

$$I_u = \sigma_u / U \quad (4.12)$$

σ_u : 変動風速 u の標準偏差

U : 平均風速

この乱れの強さの鉛直分布は、(4.13)式のように与えられています。

$$I_z = 0.1(Z/Z_G)^{-\alpha-0.05} \quad (4.13)$$

I_z : 高さ z での乱れの強さ

α : べき指数

Z_G : 上空風高度

平均風速の鉛直分布で示したように、対象事業実施区域周辺の地表面粗度区分はⅢと判断しており、表 4.1-3 の値 $\alpha=0.20$, $Z_G=450m$ を用いると(4.13)式は(4.14)式となります。

$$I_z = 0.1(Z/450)^{-0.25} \quad (4.14)$$

(5) 予測結果

ア 風速比

風向 i における測定点 j の風速は、各点の平均風速 $U_{i,j}$ を戸塚区汲沢小学校の観測高さ相当での平均風速 U_{ref} で無次元化した値である(4.15)式の風速比 $R_{i,j}$ で表現します。この風速比は、数値流体解析上では一定の値となり、実測においても大気が中立の条件下では基準点の風速がある程度以上であれば、基準点の風速に依存することなくほぼ一定値を示す傾向があることが知られています。

$$R_{i,j} = U_{i,j} / U_{ref} \quad (4.15)$$

i : 風向

j : 測定点

$U_{i,j}$: 風向 i における測定点 j のスカラー風速の平均値

U_{ref} : 戸塚区汲沢小学校の平均風速

各予測地点における風向毎の風速比は、表 4.1-4(1)～(2) (①建設前 (以前に工場建屋が立地していた状況)) 及び表 4.1-5(1)～(2) (②建設後) に示すとおりです。

表 4.1-4(1) 各予測地点における風向毎の風速比 (①建設前)

地点	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	N
1	0.71	0.54	0.36	0.34	0.47	0.36	0.51	0.69	0.78	0.64	0.38	0.32	0.42	0.45	0.68	0.82
2	0.57	0.54	0.69	0.56	0.64	0.38	0.39	0.67	0.79	0.57	0.36	0.44	0.47	0.45	0.68	0.75
3	0.58	0.58	0.63	0.54	0.61	0.49	0.31	0.27	0.32	0.46	0.45	0.54	0.52	0.52	0.55	0.56
4	0.59	0.63	0.59	0.52	0.67	0.78	0.58	0.56	0.58	0.45	0.52	0.60	0.59	0.66	0.68	0.61
5	0.67	0.58	0.53	0.51	0.73	0.80	0.95	0.67	0.56	0.60	0.58	0.64	0.62	0.64	0.66	0.66
6	0.53	0.35	0.22	0.51	0.75	0.97	0.90	0.86	0.70	0.55	0.49	0.59	0.64	0.66	0.71	0.88
7	0.30	0.19	0.28	0.27	0.48	0.73	0.76	0.57	0.44	0.22	0.35	0.57	0.75	0.54	0.61	0.57
8	0.29	0.23	0.23	0.27	0.29	0.19	0.39	0.29	0.38	0.37	0.17	0.31	0.40	0.56	0.71	0.68
9	0.28	0.26	0.23	0.18	0.29	0.27	0.28	0.34	0.38	0.60	0.66	0.45	0.29	0.49	0.62	0.58
10	0.35	0.30	0.29	0.31	0.30	0.40	0.35	0.41	0.52	0.64	0.51	0.32	0.41	0.55	0.58	0.62
11	0.44	0.36	0.23	0.15	0.21	0.38	0.45	0.50	0.52	0.49	0.28	0.21	0.35	0.63	0.75	0.69
12	0.38	0.31	0.22	0.17	0.21	0.27	0.36	0.44	0.56	0.51	0.30	0.28	0.37	0.46	0.59	0.64
13	0.32	0.26	0.27	0.29	0.27	0.28	0.31	0.46	0.66	0.51	0.39	0.53	0.49	0.44	0.48	0.59
14	0.38	0.24	0.21	0.19	0.18	0.23	0.29	0.45	0.70	0.53	0.45	0.32	0.29	0.39	0.39	0.57
15	0.80	0.64	0.49	0.32	0.27	0.44	0.58	0.43	0.54	0.51	0.46	0.25	0.21	0.29	0.25	0.75
16	0.70	0.55	0.42	0.25	0.31	0.41	0.54	0.76	0.56	0.47	0.33	0.29	0.28	0.35	0.31	0.67
17	0.36	0.41	0.36	0.39	0.39	0.45	0.53	0.64	0.42	0.54	0.53	0.49	0.50	0.30	0.43	0.32
18	0.41	0.35	0.41	0.44	0.48	0.53	0.33	0.42	0.27	0.28	0.37	0.45	0.46	0.41	0.37	0.39
19	0.40	0.50	0.51	0.52	0.44	0.34	0.24	0.21	0.21	0.24	0.36	0.45	0.43	0.56	0.32	0.24
20	0.41	0.50	0.34	0.23	0.27	0.25	0.29	0.37	0.34	0.44	0.42	0.48	0.30	0.15	0.21	0.31
21	0.31	0.36	0.37	0.41	0.44	0.35	0.23	0.23	0.45	0.42	0.42	0.51	0.47	0.34	0.38	0.33
22	0.35	0.47	0.39	0.47	0.42	0.36	0.22	0.29	0.77	0.62	0.44	0.28	0.41	0.47	0.80	0.71
23	0.76	0.43	0.33	0.33	0.43	0.44	0.65	0.81	0.48	0.26	0.23	0.31	0.45	0.48	0.42	0.83
24	0.78	0.26	0.23	0.23	0.21	0.33	0.66	0.80	0.51	0.28	0.27	0.23	0.26	0.31	0.43	0.78
25	0.18	0.28	0.21	0.22	0.23	0.24	0.22	0.25	0.27	0.27	0.26	0.21	0.20	0.20	0.17	0.19
26	0.45	0.24	0.25	0.23	0.24	0.25	0.21	0.40	0.56	0.50	0.52	0.31	0.22	0.23	0.34	0.37
27	0.11	0.13	0.14	0.21	0.22	0.25	0.28	0.31	0.25	0.23	0.20	0.16	0.22	0.13	0.13	0.15
28	0.32	0.31	0.15	0.14	0.21	0.32	0.41	0.51	0.45	0.41	0.32	0.19	0.14	0.33	0.32	0.36
29	0.18	0.23	0.32	0.35	0.33	0.37	0.27	0.23	0.12	0.10	0.15	0.23	0.29	0.22	0.25	0.22
30	0.46	0.60	0.40	0.25	0.12	0.32	0.42	0.42	0.29	0.25	0.20	0.15	0.15	0.13	0.18	0.33
31	0.35	0.33	0.24	0.20	0.24	0.30	0.27	0.40	0.39	0.39	0.34	0.29	0.31	0.26	0.24	0.25
32	0.34	0.19	0.21	0.31	0.42	0.37	0.34	0.35	0.38	0.30	0.29	0.26	0.24	0.23	0.24	0.22
33	0.34	0.15	0.22	0.43	0.53	0.49	0.30	0.33	0.32	0.39	0.42	0.33	0.26	0.18	0.20	0.25
34	0.32	0.22	0.36	0.46	0.39	0.26	0.21	0.22	0.26	0.36	0.32	0.29	0.32	0.30	0.30	0.28
35	0.31	0.20	0.19	0.28	0.29	0.25	0.17	0.20	0.29	0.31	0.23	0.25	0.18	0.14	0.19	0.28
36	0.43	0.39	0.33	0.26	0.23	0.31	0.45	0.44	0.50	0.50	0.35	0.27	0.20	0.24	0.35	0.40
37	0.25	0.17	0.19	0.21	0.15	0.12	0.24	0.29	0.38	0.42	0.39	0.38	0.14	0.17	0.22	0.25
38	0.48	0.43	0.32	0.26	0.15	0.27	0.22	0.32	0.42	0.46	0.54	0.43	0.27	0.16	0.34	0.47
39	0.23	0.28	0.27	0.24	0.19	0.25	0.31	0.26	0.31	0.31	0.24	0.22	0.24	0.20	0.21	0.22
40	0.30	0.22	0.22	0.21	0.21	0.23	0.17	0.27	0.23	0.25	0.21	0.21	0.26	0.14	0.25	0.29
41	0.20	0.32	0.26	0.47	0.58	0.66	0.69	0.53	0.32	0.35	0.39	0.45	0.49	0.37	0.46	0.30
42	0.43	0.33	0.29	0.24	0.19	0.21	0.12	0.22	0.22	0.38	0.37	0.29	0.14	0.18	0.35	0.46
43	0.13	0.15	0.14	0.20	0.26	0.21	0.36	0.35	0.29	0.17	0.15	0.36	0.43	0.41	0.33	0.32
44	0.30	0.27	0.29	0.27	0.50	0.42	0.20	0.19	0.18	0.24	0.27	0.29	0.28	0.23	0.14	0.15
45	0.17	0.22	0.27	0.29	0.32	0.33	0.38	0.29	0.24	0.15	0.23	0.26	0.32	0.22	0.24	0.22
46	0.19	0.24	0.25	0.30	0.33	0.35	0.38	0.28	0.21	0.19	0.23	0.30	0.34	0.42	0.35	0.29
47	0.20	0.12	0.22	0.41	0.40	0.31	0.28	0.18	0.10	0.15	0.21	0.28	0.29	0.34	0.28	0.20
48	0.33	0.34	0.33	0.37	0.32	0.26	0.25	0.23	0.19	0.17	0.21	0.24	0.20	0.20	0.22	0.28
49	0.31	0.28	0.27	0.26	0.19	0.16	0.16	0.17	0.14	0.15	0.16	0.18	0.20	0.20	0.24	0.26
50	0.33	0.37	0.22	0.21	0.21	0.25	0.27	0.27	0.16	0.17	0.14	0.22	0.17	0.19	0.22	0.26
51	0.52	0.40	0.35	0.29	0.23	0.26	0.38	0.34	0.48	0.28	0.27	0.29	0.23	0.39	0.41	0.59
52	0.42	0.33	0.33	0.32	0.28	0.26	0.24	0.23	0.28	0.19	0.31	0.23	0.34	0.33	0.35	0.41
53	0.58	0.76	0.61	0.39	0.14	0.22	0.38	0.39	0.42	0.37	0.24	0.17	0.20	0.25	0.35	0.52
54	0.34	0.26	0.25	0.21	0.25	0.39	0.37	0.38	0.43	0.37	0.28	0.19	0.24	0.37	0.35	0.39
55	0.65	0.58	0.52	0.56	0.63	0.61	0.84	0.67	0.41	0.25	0.27	0.32	0.34	0.38	0.35	0.65

表 4.1-4(2) 各予測地点における風向毎の風速比 (①建設前)

地点	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	N
56	0.69	0.70	0.46	0.41	0.32	0.29	0.75	0.73	0.56	0.57	0.25	0.17	0.22	0.22	0.42	0.64
57	0.61	0.51	0.29	0.33	0.55	0.60	0.85	0.71	0.37	0.37	0.21	0.19	0.21	0.26	0.48	0.69
58	0.61	0.53	0.56	0.53	0.65	0.61	0.46	0.77	0.81	0.45	0.51	0.47	0.38	0.54	0.71	0.85
59	0.63	0.42	0.41	0.47	0.43	0.66	0.50	0.72	0.77	0.43	0.58	0.34	0.43	0.58	0.70	0.84
60	0.70	0.48	0.32	0.40	0.25	0.35	0.49	0.69	0.80	0.53	0.48	0.29	0.48	0.48	0.66	0.84
61	0.69	0.50	0.38	0.28	0.29	0.34	0.61	0.68	0.78	0.62	0.32	0.47	0.51	0.48	0.65	0.84
62	0.64	0.49	0.40	0.38	0.55	0.50	0.41	0.65	0.74	0.65	0.34	0.60	0.41	0.52	0.62	0.80
63	0.62	0.52	0.37	0.25	0.41	0.56	0.65	0.70	0.75	0.62	0.38	0.40	0.39	0.56	0.63	0.78
64	0.56	0.53	0.37	0.25	0.30	0.50	0.62	0.69	0.74	0.59	0.41	0.32	0.37	0.57	0.63	0.73
65	0.49	0.51	0.35	0.26	0.31	0.47	0.63	0.69	0.72	0.55	0.42	0.30	0.37	0.57	0.63	0.67
66	0.43	0.50	0.41	0.30	0.28	0.43	0.61	0.67	0.69	0.54	0.45	0.32	0.37	0.47	0.59	0.56
67	0.22	0.20	0.33	0.54	0.45	0.31	0.55	0.58	0.57	0.44	0.38	0.45	0.43	0.44	0.58	0.53
68	0.41	0.42	0.39	0.24	0.23	0.21	0.23	0.47	0.69	0.63	0.52	0.47	0.28	0.41	0.48	0.76
69	0.43	0.31	0.66	0.62	0.56	0.41	0.22	0.47	0.64	0.56	0.56	0.47	0.37	0.52	0.51	0.74
70	0.40	0.43	0.24	0.21	0.24	0.26	0.29	0.32	0.50	0.45	0.34	0.19	0.48	0.53	0.78	0.82
71	0.36	0.50	0.25	0.28	0.26	0.25	0.34	0.49	0.62	0.53	0.36	0.25	0.34	0.36	0.75	0.77
72	0.39	0.54	0.50	0.48	0.35	0.28	0.17	0.23	0.62	0.67	0.62	0.47	0.46	0.45	0.68	0.54
73	0.20	0.16	0.16	0.20	0.13	0.17	0.58	0.86	0.77	0.52	0.24	0.13	0.21	0.45	0.68	1.00
74	0.64	0.30	0.33	0.52	0.42	0.43	0.78	0.89	0.56	0.31	0.39	0.43	0.53	0.44	0.33	0.83
75	0.42	0.21	0.37	0.31	0.51	0.60	0.79	0.84	0.55	0.35	0.20	0.33	0.61	0.72	0.74	0.69
76	0.43	0.27	0.45	0.33	0.42	0.54	0.79	0.87	0.53	0.34	0.30	0.30	0.31	0.31	0.35	0.62
77	0.41	0.51	0.55	0.31	0.34	0.38	0.73	0.90	0.77	0.56	0.21	0.19	0.28	0.41	0.44	0.61
78	0.43	0.69	0.40	0.60	0.56	0.37	0.63	0.73	0.57	0.57	0.54	0.38	0.31	0.30	0.43	0.62
79	0.47	0.62	0.69	0.57	0.46	0.54	0.68	0.76	0.56	0.44	0.48	0.48	0.48	0.27	0.43	0.62
80	0.52	0.44	0.44	0.52	0.50	0.65	0.69	0.80	0.55	0.38	0.34	0.48	0.44	0.64	0.44	0.64
81	0.55	0.36	0.29	0.44	0.46	0.65	0.64	0.80	0.59	0.44	0.27	0.24	0.36	0.65	0.51	0.66
82	0.60	0.41	0.41	0.33	0.40	0.60	0.62	0.79	0.60	0.45	0.33	0.25	0.31	0.39	0.48	0.66
83	0.61	0.46	0.43	0.30	0.42	0.55	0.64	0.79	0.59	0.44	0.34	0.25	0.28	0.37	0.51	0.66
84	0.61	0.56	0.47	0.32	0.47	0.43	0.66	0.77	0.58	0.44	0.36	0.27	0.25	0.34	0.54	0.67
85	0.61	0.65	0.56	0.45	0.55	0.54	0.69	0.75	0.52	0.43	0.45	0.49	0.30	0.29	0.56	0.67
86	0.56	0.60	0.51	0.54	0.58	0.84	0.82	0.74	0.38	0.31	0.30	0.57	0.59	0.49	0.55	0.65
87	0.44	0.55	0.59	0.61	0.27	0.30	0.24	0.22	0.33	0.46	0.26	0.37	0.43	0.41	0.32	0.35
88	0.36	0.49	0.51	0.50	0.26	0.29	0.31	0.28	0.35	0.42	0.30	0.25	0.30	0.39	0.30	0.37
89	0.26	0.22	0.29	0.41	0.28	0.23	0.20	0.16	0.16	0.14	0.14	0.27	0.30	0.40	0.38	0.42
90	0.23	0.25	0.44	0.57	0.55	0.42	0.41	0.30	0.19	0.19	0.29	0.51	0.54	0.51	0.37	0.35
91	0.28	0.23	0.47	0.58	0.44	0.34	0.24	0.19	0.21	0.20	0.27	0.48	0.47	0.50	0.37	0.35
92	0.35	0.37	0.38	0.50	0.48	0.34	0.28	0.29	0.30	0.26	0.32	0.33	0.38	0.38	0.30	0.38
93	0.33	0.48	0.44	0.50	0.40	0.25	0.21	0.20	0.17	0.19	0.24	0.22	0.28	0.36	0.29	0.22
94	0.49	0.60	0.60	0.35	0.31	0.19	0.28	0.31	0.23	0.22	0.28	0.29	0.17	0.11	0.11	0.33
95	0.46	0.46	0.38	0.21	0.30	0.31	0.31	0.20	0.12	0.13	0.18	0.17	0.17	0.16	0.10	0.35
96	0.59	0.63	0.58	0.46	0.20	0.26	0.32	0.17	0.20	0.22	0.24	0.22	0.18	0.10	0.11	0.41
97	0.41	0.43	0.53	0.55	0.51	0.55	0.44	0.28	0.33	0.40	0.38	0.31	0.22	0.12	0.19	0.29
98	0.44	0.32	0.23	0.33	0.36	0.56	0.59	0.36	0.19	0.18	0.18	0.24	0.25	0.13	0.11	0.26
99	0.46	0.45	0.43	0.44	0.30	0.30	0.51	0.40	0.19	0.16	0.21	0.20	0.19	0.14	0.19	0.25
100	0.29	0.21	0.21	0.33	0.37	0.48	0.66	0.41	0.17	0.15	0.14	0.14	0.12	0.12	0.10	0.20
101	0.20	0.17	0.21	0.26	0.29	0.33	0.53	0.37	0.15	0.14	0.11	0.14	0.22	0.21	0.20	0.19
102	0.38	0.28	0.29	0.46	0.56	0.63	0.71	0.59	0.36	0.20	0.14	0.31	0.28	0.31	0.20	0.26
103	0.34	0.50	0.44	0.46	0.40	0.28	0.55	0.30	0.29	0.38	0.50	0.43	0.40	0.36	0.19	0.16
104	0.13	0.21	0.31	0.46	0.46	0.40	0.43	0.13	0.13	0.10	0.17	0.16	0.19	0.18	0.16	0.15
105	0.28	0.42	0.39	0.45	0.41	0.33	0.32	0.28	0.31	0.35	0.40	0.39	0.49	0.35	0.19	0.19
106	0.36	0.24	0.32	0.45	0.41	0.32	0.38	0.30	0.31	0.32	0.37	0.28	0.43	0.26	0.33	0.33
107	0.27	0.18	0.28	0.43	0.43	0.43	0.30	0.42	0.40	0.31	0.43	0.34	0.38	0.39	0.36	0.34
108	0.29	0.28	0.31	0.45	0.43	0.45	0.27	0.24	0.25	0.36	0.49	0.46	0.52	0.49	0.40	0.27
109	0.25	0.31	0.34	0.52	0.49	0.45	0.46	0.27	0.22	0.36	0.56	0.49	0.52	0.52	0.35	0.29

表 4.1-5(1) 各予測地点における風向毎の風速比 (②建設後)

地点	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	N
1	0.69	0.50	0.35	0.34	0.46	0.39	0.50	0.66	0.76	0.65	0.40	0.32	0.42	0.44	0.58	0.83
2	0.63	0.53	0.35	0.55	0.64	0.40	0.40	0.68	0.81	0.60	0.32	0.43	0.44	0.40	0.57	0.81
3	0.76	0.69	0.66	0.53	0.60	0.48	0.26	0.23	0.30	0.45	0.50	0.59	0.54	0.34	0.44	0.56
4	0.80	0.65	0.59	0.49	0.66	0.78	0.58	0.58	0.58	0.46	0.52	0.62	0.56	0.51	0.76	0.67
5	0.71	0.61	0.54	0.51	0.74	0.81	0.94	0.70	0.58	0.61	0.59	0.65	0.57	0.57	0.81	0.79
6	0.58	0.38	0.22	0.52	0.75	0.98	0.91	0.88	0.74	0.57	0.50	0.59	0.59	0.73	0.82	0.94
7	0.32	0.20	0.28	0.26	0.52	0.75	0.78	0.60	0.46	0.24	0.35	0.58	0.73	0.60	0.62	0.61
8	0.30	0.24	0.25	0.29	0.32	0.27	0.42	0.30	0.37	0.36	0.17	0.35	0.56	0.78	0.72	0.73
9	0.29	0.27	0.25	0.23	0.33	0.30	0.22	0.31	0.38	0.57	0.62	0.52	0.47	0.55	0.63	0.60
10	0.33	0.29	0.31	0.33	0.31	0.42	0.35	0.39	0.54	0.67	0.63	0.68	0.57	0.51	0.58	0.61
11	0.42	0.36	0.25	0.17	0.17	0.35	0.45	0.49	0.51	0.46	0.29	0.31	0.31	0.53	0.74	0.64
12	0.38	0.34	0.26	0.18	0.18	0.26	0.38	0.48	0.61	0.65	0.44	0.31	0.30	0.41	0.57	0.61
13	0.34	0.28	0.28	0.28	0.26	0.28	0.35	0.51	0.77	0.75	0.41	0.40	0.47	0.45	0.48	0.59
14	0.41	0.26	0.23	0.20	0.19	0.25	0.31	0.47	0.81	0.74	0.44	0.27	0.31	0.39	0.41	0.58
15	0.81	0.65	0.47	0.32	0.29	0.46	0.62	0.49	0.41	0.54	0.37	0.23	0.21	0.28	0.26	0.75
16	0.71	0.56	0.41	0.22	0.30	0.43	0.60	0.87	0.72	0.37	0.36	0.27	0.28	0.35	0.31	0.65
17	0.34	0.40	0.34	0.35	0.37	0.47	0.60	0.79	0.56	0.36	0.42	0.35	0.52	0.32	0.43	0.34
18	0.35	0.29	0.36	0.43	0.50	0.60	0.39	0.26	0.19	0.29	0.32	0.31	0.43	0.30	0.36	0.34
19	0.37	0.48	0.47	0.47	0.39	0.29	0.47	0.19	0.19	0.24	0.22	0.25	0.37	0.53	0.26	0.25
20	0.44	0.51	0.34	0.26	0.27	0.25	0.32	0.32	0.37	0.38	0.40	0.50	0.26	0.16	0.22	0.29
21	0.29	0.37	0.36	0.42	0.44	0.36	0.24	0.20	0.45	0.32	0.39	0.51	0.43	0.33	0.38	0.32
22	0.34	0.45	0.36	0.46	0.43	0.36	0.23	0.32	0.74	0.53	0.41	0.23	0.43	0.47	0.80	0.74
23	0.75	0.43	0.33	0.37	0.45	0.44	0.49	0.73	0.58	0.25	0.22	0.32	0.46	0.49	0.42	0.82
24	0.77	0.24	0.23	0.21	0.23	0.34	0.47	0.77	0.65	0.27	0.26	0.26	0.25	0.34	0.39	0.76
25	0.18	0.27	0.22	0.23	0.23	0.24	0.20	0.25	0.26	0.26	0.25	0.21	0.22	0.21	0.16	0.19
26	0.44	0.23	0.28	0.27	0.27	0.28	0.20	0.23	0.41	0.47	0.48	0.32	0.24	0.24	0.33	0.37
27	0.12	0.12	0.15	0.21	0.21	0.24	0.27	0.26	0.26	0.24	0.20	0.17	0.23	0.16	0.13	0.15
28	0.32	0.28	0.17	0.13	0.18	0.32	0.40	0.38	0.44	0.36	0.30	0.19	0.14	0.31	0.30	0.34
29	0.18	0.25	0.33	0.35	0.34	0.34	0.37	0.30	0.11	0.12	0.16	0.22	0.29	0.23	0.26	0.22
30	0.39	0.51	0.37	0.28	0.21	0.20	0.54	0.52	0.38	0.45	0.41	0.32	0.21	0.13	0.09	0.25
31	0.36	0.37	0.29	0.24	0.24	0.28	0.33	0.34	0.39	0.41	0.35	0.29	0.32	0.28	0.26	0.28
32	0.36	0.20	0.22	0.26	0.40	0.27	0.37	0.35	0.38	0.31	0.31	0.25	0.25	0.24	0.25	0.23
33	0.35	0.18	0.18	0.33	0.50	0.36	0.25	0.32	0.33	0.42	0.44	0.36	0.28	0.19	0.23	0.29
34	0.32	0.23	0.34	0.46	0.40	0.21	0.24	0.23	0.28	0.38	0.34	0.29	0.32	0.28	0.29	0.29
35	0.32	0.23	0.18	0.26	0.23	0.15	0.27	0.21	0.29	0.31	0.28	0.33	0.17	0.14	0.20	0.29
36	0.44	0.41	0.33	0.26	0.22	0.40	0.41	0.46	0.50	0.51	0.38	0.30	0.20	0.24	0.36	0.42
37	0.26	0.19	0.12	0.18	0.12	0.11	0.14	0.27	0.40	0.45	0.40	0.39	0.15	0.18	0.24	0.25
38	0.51	0.47	0.33	0.26	0.14	0.25	0.20	0.34	0.44	0.47	0.54	0.45	0.26	0.15	0.37	0.50
39	0.23	0.27	0.35	0.18	0.22	0.30	0.28	0.30	0.33	0.32	0.26	0.23	0.23	0.21	0.23	0.20
40	0.34	0.24	0.23	0.23	0.21	0.25	0.17	0.26	0.23	0.26	0.22	0.21	0.27	0.13	0.25	0.31
41	0.15	0.17	0.16	0.12	0.25	0.64	0.65	0.45	0.32	0.30	0.35	0.40	0.47	0.32	0.46	0.32
42	0.43	0.33	0.29	0.22	0.18	0.27	0.16	0.22	0.24	0.40	0.40	0.29	0.16	0.20	0.38	0.48
43	0.15	0.17	0.20	0.19	0.20	0.19	0.40	0.37	0.31	0.18	0.16	0.33	0.44	0.43	0.36	0.35
44	0.27	0.30	0.07	0.22	0.37	0.40	0.25	0.20	0.16	0.20	0.23	0.24	0.17	0.19	0.16	0.09
45	0.18	0.24	0.22	0.29	0.28	0.31	0.41	0.32	0.26	0.16	0.22	0.27	0.34	0.24	0.25	0.24
46	0.19	0.24	0.22	0.32	0.30	0.35	0.40	0.31	0.22	0.19	0.23	0.30	0.35	0.42	0.37	0.31
47	0.17	0.26	0.16	0.47	0.38	0.33	0.32	0.22	0.12	0.14	0.22	0.29	0.29	0.33	0.29	0.21
48	0.32	0.38	0.28	0.38	0.31	0.28	0.26	0.23	0.19	0.18	0.21	0.23	0.19	0.20	0.22	0.28
49	0.31	0.25	0.28	0.23	0.19	0.17	0.16	0.18	0.15	0.15	0.16	0.19	0.20	0.20	0.24	0.27
50	0.29	0.19	0.20	0.22	0.23	0.27	0.28	0.28	0.16	0.17	0.16	0.22	0.17	0.19	0.22	0.23
51	0.52	0.34	0.29	0.30	0.25	0.29	0.38	0.34	0.46	0.28	0.24	0.30	0.26	0.40	0.40	0.55
52	0.39	0.30	0.32	0.31	0.28	0.26	0.25	0.23	0.27	0.18	0.31	0.23	0.34	0.32	0.34	0.36
53	0.42	0.68	0.76	0.45	0.14	0.22	0.37	0.38	0.41	0.36	0.25	0.18	0.21	0.22	0.32	0.46
54	0.32	0.26	0.28	0.22	0.25	0.37	0.35	0.35	0.42	0.34	0.28	0.21	0.22	0.34	0.35	0.41
55	0.60	0.68	0.53	0.45	0.65	0.59	0.85	0.67	0.40	0.24	0.25	0.34	0.34	0.37	0.32	0.61

表 4.1-5(2) 各予測地点における風向毎の風速比 (②建設後)

地点	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	N
56	0.64	0.68	0.65	0.53	0.30	0.30	0.76	0.72	0.57	0.59	0.31	0.21	0.19	0.21	0.36	0.61
57	0.56	0.41	0.35	0.31	0.45	0.60	0.81	0.65	0.32	0.38	0.22	0.22	0.21	0.25	0.34	0.63
58	0.64	0.61	0.36	0.31	0.49	0.61	0.47	0.80	0.82	0.45	0.49	0.48	0.37	0.43	0.56	0.81
59	0.62	0.67	0.47	0.23	0.32	0.58	0.54	0.80	0.81	0.47	0.61	0.38	0.23	0.46	0.56	0.79
60	0.58	0.72	0.62	0.54	0.22	0.49	0.59	0.80	0.79	0.57	0.52	0.21	0.40	0.37	0.56	0.76
61	0.54	0.66	0.66	0.70	0.58	0.35	0.61	0.78	0.73	0.66	0.40	0.52	0.49	0.27	0.55	0.71
62	0.53	0.53	0.70	0.73	0.66	0.63	0.59	0.80	0.71	0.67	0.39	0.62	0.25	0.35	0.58	0.68
63	0.49	0.32	0.62	0.58	0.66	0.67	0.59	0.80	0.68	0.59	0.47	0.42	0.15	0.44	0.59	0.62
64	0.46	0.22	0.39	0.50	0.64	0.65	0.71	0.81	0.66	0.50	0.40	0.24	0.20	0.46	0.59	0.54
65	0.53	0.32	0.18	0.32	0.64	0.66	0.84	0.84	0.68	0.47	0.36	0.20	0.30	0.44	0.57	0.52
66	0.46	0.61	0.45	0.25	0.16	0.32	0.95	0.91	0.75	0.54	0.44	0.24	0.25	0.35	0.47	0.37
67	0.33	0.24	0.17	0.22	0.16	0.16	0.40	0.92	0.84	0.66	0.54	0.16	0.25	0.40	0.62	0.54
68	0.42	0.40	0.33	0.19	0.22	0.25	0.19	0.68	0.70	0.54	0.34	0.20	0.28	0.63	0.55	0.76
69	0.41	0.27	0.61	0.54	0.45	0.35	0.29	0.53	0.55	0.47	0.25	0.23	0.44	0.64	0.54	0.77
70	0.38	0.39	0.18	0.22	0.27	0.30	0.28	0.34	0.39	0.34	0.13	0.42	0.64	0.61	0.76	0.87
71	0.34	0.46	0.28	0.25	0.26	0.26	0.21	0.44	0.56	0.46	0.23	0.33	0.39	0.39	0.71	0.80
72	0.38	0.55	0.48	0.47	0.36	0.30	0.24	0.24	0.58	0.56	0.33	0.45	0.44	0.45	0.67	0.58
73	0.22	0.15	0.18	0.16	0.12	0.14	0.33	0.80	0.76	0.49	0.16	0.20	0.21	0.45	0.65	1.02
74	0.66	0.29	0.40	0.56	0.43	0.42	0.60	0.84	0.67	0.34	0.50	0.54	0.64	0.57	0.31	0.79
75	0.50	0.22	0.36	0.35	0.52	0.56	0.62	0.80	0.64	0.38	0.16	0.36	0.56	0.68	0.73	0.65
76	0.48	0.29	0.40	0.37	0.43	0.52	0.59	0.80	0.63	0.41	0.20	0.37	0.43	0.37	0.37	0.57
77	0.43	0.51	0.32	0.38	0.43	0.41	0.63	0.76	0.58	0.40	0.14	0.30	0.46	0.46	0.35	0.50
78	0.39	0.56	0.40	0.44	0.40	0.46	0.75	0.78	0.55	0.40	0.13	0.24	0.29	0.32	0.33	0.53
79	0.45	0.59	0.35	0.21	0.33	0.43	0.71	0.78	0.54	0.46	0.29	0.28	0.34	0.39	0.32	0.56
80	0.49	0.52	0.42	0.18	0.31	0.61	0.78	0.90	0.62	0.52	0.39	0.23	0.30	0.41	0.36	0.56
81	0.50	0.48	0.35	0.19	0.48	0.65	0.73	0.78	0.50	0.47	0.42	0.21	0.32	0.46	0.40	0.59
82	0.52	0.45	0.33	0.20	0.45	0.60	0.70	0.75	0.46	0.40	0.45	0.25	0.24	0.46	0.38	0.57
83	0.54	0.44	0.28	0.35	0.47	0.58	0.68	0.70	0.41	0.26	0.33	0.19	0.12	0.39	0.36	0.57
84	0.55	0.45	0.39	0.38	0.40	0.40	0.65	0.68	0.57	0.44	0.32	0.20	0.23	0.31	0.35	0.58
85	0.55	0.50	0.65	0.65	0.59	0.49	0.64	0.62	0.45	0.42	0.40	0.36	0.17	0.19	0.29	0.58
86	0.52	0.51	0.76	0.81	0.64	0.73	0.77	0.64	0.30	0.29	0.41	0.63	0.52	0.31	0.23	0.56
87	0.44	0.58	0.82	0.88	0.41	0.31	0.26	0.20	0.29	0.44	0.31	0.43	0.46	0.41	0.22	0.20
88	0.26	0.48	0.72	0.73	0.33	0.23	0.24	0.22	0.36	0.44	0.30	0.28	0.34	0.44	0.34	0.37
89	0.30	0.21	0.51	0.63	0.42	0.27	0.22	0.17	0.16	0.14	0.26	0.35	0.33	0.41	0.42	0.45
90	0.32	0.17	0.46	0.72	0.70	0.54	0.47	0.34	0.20	0.19	0.34	0.50	0.52	0.53	0.43	0.41
91	0.31	0.22	0.45	0.57	0.46	0.36	0.30	0.20	0.21	0.21	0.30	0.49	0.50	0.48	0.36	0.38
92	0.42	0.34	0.36	0.68	0.56	0.37	0.27	0.29	0.32	0.26	0.34	0.33	0.39	0.36	0.30	0.41
93	0.25	0.24	0.30	0.51	0.36	0.26	0.25	0.22	0.17	0.19	0.25	0.21	0.31	0.37	0.32	0.22
94	0.39	0.38	0.14	0.21	0.25	0.22	0.23	0.29	0.22	0.17	0.16	0.12	0.16	0.15	0.10	0.20
95	0.42	0.43	0.13	0.31	0.46	0.46	0.38	0.30	0.16	0.12	0.16	0.22	0.28	0.22	0.15	0.26
96	0.52	0.52	0.29	0.28	0.45	0.53	0.52	0.25	0.18	0.16	0.20	0.15	0.31	0.28	0.15	0.33
97	0.44	0.44	0.38	0.26	0.49	0.55	0.48	0.30	0.26	0.26	0.22	0.32	0.22	0.28	0.17	0.29
98	0.51	0.42	0.46	0.21	0.45	0.58	0.48	0.34	0.17	0.19	0.22	0.23	0.14	0.29	0.17	0.32
99	0.48	0.44	0.52	0.42	0.26	0.51	0.48	0.37	0.22	0.17	0.17	0.16	0.16	0.28	0.16	0.27
100	0.39	0.34	0.36	0.28	0.22	0.57	0.57	0.38	0.16	0.19	0.23	0.27	0.13	0.19	0.19	0.30
101	0.43	0.44	0.43	0.31	0.13	0.51	0.55	0.33	0.26	0.11	0.11	0.19	0.20	0.17	0.17	0.26
102	0.41	0.38	0.31	0.23	0.18	0.39	0.58	0.39	0.16	0.12	0.16	0.23	0.19	0.22	0.16	0.26
103	0.39	0.54	0.53	0.57	0.42	0.26	0.45	0.33	0.27	0.39	0.48	0.42	0.44	0.36	0.20	0.20
104	0.15	0.21	0.30	0.42	0.38	0.37	0.48	0.40	0.11	0.12	0.13	0.14	0.20	0.19	0.16	0.17
105	0.32	0.45	0.42	0.47	0.45	0.26	0.32	0.39	0.34	0.38	0.42	0.40	0.50	0.36	0.18	0.18
106	0.35	0.25	0.39	0.54	0.43	0.22	0.18	0.26	0.33	0.30	0.40	0.33	0.43	0.26	0.28	0.27
107	0.23	0.24	0.35	0.54	0.51	0.47	0.27	0.35	0.23	0.27	0.39	0.37	0.45	0.38	0.33	0.31
108	0.29	0.32	0.41	0.61	0.50	0.49	0.30	0.38	0.20	0.24	0.44	0.49	0.60	0.52	0.44	0.30
109	0.27	0.33	0.41	0.63	0.56	0.54	0.49	0.40	0.20	0.29	0.52	0.52	0.58	0.57	0.48	0.28

イ 風環境評価結果

測定点 j での風速の累積頻度 $F_j(\leq U)$ は、(4.15)式の風速比を(4.10)式に代入した(4.16)式で求めます。

$$F_j(\leq U) = \sum_{i=1}^{16} D_i \left\{ 1 - \exp \left[- \left(\frac{U}{R_{i,j} C_i} \right)^{K_i} \right] \right\} \quad (4.16)$$

D_i : 風向 i の出現頻度(表 4.1-2 の値)

C_i, K_i : 風向 i におけるワイブル係数(表 4.1-2 の値)

$R_{i,j}$: 風向 i における測定点 j の風速比(実験から(4.15)式で求まる風速比)

(4.16)式を用い予測地点毎に累積頻度 55%と 95%の風速値を求め、表 4.1-6 に示す風環境評価指標に従って風環境を評価します(風環境評価指標に対応する街並みの例は、図 4.1-10 参照)。**①**建設前(以前に工場建屋が立地していた状況)の風環境評価結果は図 4.1-11(1)に、**②**建設後の風環境評価結果は図 4.1-11(2)に示すとおりであり、各予測地点の累積頻度 55%と 95%の風速は表 4.1-7(1)～(2)に示すとおりです。また、北風及び南風の場合の各予測地点における風向・風速比の変化の程度は、図 4.1-12(1)～(2)に示すとおりです。

①建設前(以前に工場建屋が立地していた状況)では、柏尾川沿い及び JR 軌道敷沿い等において領域 C (中高層市街地相当)、高嶋橋(西側敷地北東側)では領域 D (強風地域相当)がみられますが、他の地点は領域 A (住宅地相当) また領域 B (低中層市街地相当) でした。

②建設後では、東側敷地の西側の一部において領域 B (低中層市街地相当) から領域 C (中高層市街地相当) へ変化する地点がありますが、その他の柏尾川沿いの複数の地点で領域 C (中高層市街地相当) から領域 B (低中層市街地相当) へ変化するると予測します。他の地域では、西側敷地の南側の一部において領域 A (住宅地相当) から領域 B (低中層市街地相当) に変化する地点がありますが、周辺は低中層～中高層の建物が立地している状況です。その他、領域 B (低中層市街地相当) から領域 A (住宅地相当) に変化する地点もあり、風環境は変化しますが、建設後の風環境は、土地利用の状況(低中層～中高層の建物が立地している状況)に対応する風環境であると考えます。

表 4.1-6 風環境評価指標

領域区分		累積頻度別風速値		最大瞬間風速 5m/s 以上及び 10m/s 以上の風のおよその頻度	
		累積頻度 55%	累積頻度 95%	5m/s 以上	10m/s 以上
領域 A	住宅地相当	≦ 1.2m/s	≦ 2.9m/s	10%	0.3%
領域 B	低中層市街地相当	≦ 1.8m/s	≦ 4.3m/s	20%	1.5%
領域 C	中高層市街地相当	≦ 2.3m/s	≦ 5.6m/s	30%	3.5%
領域 D	強風地域相当	> 2.3m/s	> 5.6m/s	40%	6.5%

注) 上記の評価指標は、観測結果に基づき、平均風速の累積頻度により 4 つの風環境の領域に分類したものです。一般に、地表付近では規模の大きい建築物が多い地域ほど強い風の発生頻度が高く、以下の風環境を示します。

- ・領域 A は住宅地相当
- ・領域 B は住宅とオフィスビルが混在するような低中層市街地相当
- ・領域 C はオフィス街のような中高層市街地相当
- ・領域 D は風環境としては好ましくない強風地域相当

ここでの累積頻度 55%の風速値は年平均風速に、累積頻度 95%の風速値は日最大平均風速の年間平均値におおよそ対応します。

また、同表には風環境評価指標と最大瞬間風速の発生頻度との関係についても示しています。瞬間風速が 5m/s を超えると「歩調が少々乱れる。髪・スカートが乱れる。」、10m/s を超えると「風に向かって歩かにくくなる。意思通りの歩行は困難。傘がさせない。」とされています。

参考として、下図に風環境評価指標に対応する街並みの例を示します。



資料：「ビル風の基礎知識」(株式会社風工学研究所 平成 17 年 12 月)

図 4.1-10 風環境評価指標に対応する街並みの例

また、周辺地域の主風向である北風と南風が吹いたときの各予測地点における風向と風速比の変化の程度は、図 4.1-12(1)~(2)に示すとおりです。

変化が見られるのは対象事業実施区域近傍に限られ、一部、北風のときは対象事業実施区域南側で、南風のときは対象事業実施区域北側で風速が増加する地点が見られますが、多くは風向が少し変化する程度です。



□ : 対象事業実施区域

● : 領域 A (48 地点)

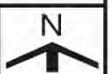
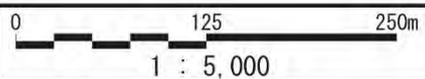
● : 領域 B (22 地点)

● : 領域 C (38 地点)

● : 領域 D (1 地点)

凡例

図 4.1-11(1) 風環境評価結果
(①建設前 (以前の工場建屋が立地していた状況))





□ : 対象事業実施区域

● : 領域 A (51 地点)

● : 領域 B (28 地点)

● : 領域 C (29 地点)

● : 領域 D (1 地点)

凡
例

図 4.1-11(2) 風環境評価結果
(2)建設後

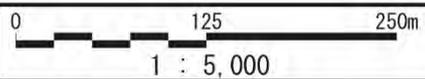


表 4.1-7(1) 各予測地点における累積頻度 55%と 95%の風速値及び総合評価

地点	累積頻度55%の風速値		累積頻度95%の風速値		評価 ^{※1}	
	①	②	①	②	①	②
1	◎(2.19)	◎(2.13)	◎(5.10)	◎(5.06)	◎	◎
2	◎(2.05)	◎(2.12)	◎(4.84)	◎(5.09)	◎	◎
3	○(1.52)	○(1.56)	○(3.21)	○(3.54)	○	○
4	◎(1.92)	◎(2.13)	○(3.90)	◎(4.31)	◎	◎
5	◎(2.12)	◎(2.30)	◎(4.36)	◎(4.81)	◎	◎
6	◎(2.22)	◎(2.29)	◎(5.37)	◎(5.57)	◎	◎
7	○(1.39)	○(1.46)	○(3.57)	○(3.76)	○	○
8	・(1.17)	○(1.21)	○(3.64)	○(3.81)	○	○
9	・(1.18)	・(1.17)	○(3.36)	○(3.42)	○	○
10	○(1.39)	○(1.36)	○(3.75)	○(3.81)	○	○
11	○(1.60)	○(1.54)	○(3.98)	○(3.79)	○	○
12	○(1.43)	○(1.48)	○(3.80)	○(3.97)	○	○
13	○(1.33)	○(1.40)	○(3.84)	○(4.27)	○	○
14	○(1.36)	○(1.42)	○(3.89)	○(4.28)	○	○
15	◎(1.90)	◎(1.94)	◎(4.36)	○(4.29)	◎	◎
16	◎(1.95)	◎(2.03)	◎(4.37)	◎(4.83)	◎	◎
17	○(1.30)	○(1.33)	○(3.35)	○(4.01)	○	○
18	○(1.24)	・(1.05)	・(2.46)	・(2.05)	○	・
19	・(0.97)	・(0.96)	・(1.96)	・(1.93)	・	・
20	・(1.13)	・(1.13)	・(2.42)	・(2.42)	・	・
21	・(1.05)	・(1.01)	・(2.49)	・(2.38)	・	・
22	○(1.45)	○(1.45)	◎(4.61)	◎(4.60)	◎	◎
23	◎(2.03)	◎(2.00)	◎(4.80)	◎(4.73)	◎	◎
24	◎(2.01)	◎(1.98)	◎(4.67)	◎(4.75)	◎	◎
25	・(0.69)	・(0.69)	・(1.61)	・(1.60)	・	・
26	・(1.20)	・(1.06)	○(3.03)	・(2.60)	○	・
27	・(0.55)	・(0.55)	・(1.71)	・(1.61)	・	・
28	・(1.15)	・(1.08)	○(2.93)	・(2.59)	○	・
29	・(0.69)	・(0.72)	・(1.39)	・(1.58)	・	・
30	○(1.21)	・(1.17)	・(2.49)	○(2.94)	○	○
31	・(0.98)	・(1.05)	・(2.42)	・(2.35)	・	・
32	・(0.94)	・(0.97)	・(2.22)	・(2.26)	・	・
33	・(0.99)	・(1.02)	・(2.17)	・(2.21)	・	・
34	・(0.93)	・(0.96)	・(1.93)	・(2.00)	・	・
35	・(0.82)	・(0.88)	・(1.84)	・(1.94)	・	・
36	○(1.32)	○(1.38)	○(3.04)	○(3.11)	○	○
37	・(0.81)	・(0.81)	・(2.16)	・(2.24)	・	・
38	○(1.28)	○(1.37)	・(2.90)	○(3.10)	○	○
39	・(0.80)	・(0.80)	・(1.81)	・(1.97)	・	・
40	・(0.84)	・(0.89)	・(1.79)	・(1.90)	・	・
41	・(1.11)	・(0.91)	・(2.84)	・(2.58)	・	・
42	・(1.03)	・(1.07)	・(2.51)	・(2.64)	・	・
43	・(0.77)	・(0.82)	・(2.09)	・(2.27)	・	・
44	・(0.71)	・(0.61)	・(1.51)	・(1.39)	・	・
45	・(0.75)	・(0.79)	・(1.69)	・(1.83)	・	・
46	・(0.84)	・(0.86)	・(1.82)	・(1.94)	・	・
47	・(0.64)	・(0.69)	・(1.33)	・(1.46)	・	・
48	・(0.89)	・(0.90)	・(1.71)	・(1.74)	・	・
49	・(0.73)	・(0.74)	・(1.53)	・(1.56)	・	・
50	・(0.84)	・(0.77)	・(1.70)	・(1.58)	・	・
51	○(1.41)	○(1.37)	○(3.36)	○(3.19)	○	○
52	・(1.05)	・(1.00)	・(2.29)	・(2.12)	・	・
53	○(1.56)	○(1.41)	○(3.23)	○(2.92)	○	○
54	・(1.14)	・(1.11)	・(2.65)	・(2.63)	・	・
55	◎(1.89)	◎(1.85)	○(3.97)	○(3.88)	◎	◎

- ① : 建設前
(以前の工場建屋が立地していた状況)
- ② : 建設後

- ・ : 領域A
- : 領域B
- ◎ : 領域C
- : 領域D

※1 : 累積頻度55%、
累積頻度95%を比較
し、厳しい評価結果
を選択したもの

表 4.1-7(2) 各予測地点における累積頻度 55%と 95%の風速値及び総合評価

地点	累積頻度55%の風速値		累積頻度95%の風速値		評価 ^{※1}	
	①	②	①	②	①	②
56	◎(2.03)	◎(2.02)	◎(4.31)	○(4.27)	◎	◎
57	◎(1.86)	○(1.68)	○(4.12)	○(3.80)	◎	○
58	◎(2.17)	◎(2.15)	◎(5.27)	◎(5.23)	◎	◎
59	◎(2.08)	◎(2.14)	◎(5.07)	◎(5.15)	◎	◎
60	◎(2.14)	◎(2.17)	◎(5.11)	◎(5.07)	◎	◎
61	◎(2.18)	◎(2.13)	◎(5.13)	◎(4.90)	◎	◎
62	◎(2.05)	◎(2.08)	◎(4.90)	◎(4.83)	◎	◎
63	◎(2.09)	◎(1.91)	◎(4.91)	◎(4.61)	◎	◎
64	◎(1.99)	○(1.78)	◎(4.72)	◎(4.45)	◎	◎
65	◎(1.86)	◎(1.82)	◎(4.51)	◎(4.57)	◎	◎
66	○(1.68)	○(1.62)	○(4.19)	◎(4.99)	○	◎
67	○(1.39)	○(1.51)	○(3.67)	◎(5.26)	○	◎
68	○(1.58)	○(1.69)	◎(4.56)	◎(4.71)	◎	◎
69	○(1.68)	○(1.64)	◎(4.35)	○(4.26)	◎	○
70	○(1.44)	○(1.37)	◎(4.39)	◎(4.43)	◎	◎
71	○(1.59)	○(1.47)	◎(4.46)	◎(4.40)	◎	◎
72	○(1.37)	○(1.37)	○(3.78)	○(3.74)	○	○
73	○(1.78)	○(1.56)	●(5.80)	●(5.75)	●	●
74	◎(2.03)	◎(2.04)	◎(5.02)	◎(4.95)	◎	◎
75	○(1.77)	◎(1.83)	◎(4.57)	◎(4.53)	◎	◎
76	○(1.65)	○(1.68)	◎(4.41)	◎(4.32)	◎	◎
77	○(1.78)	○(1.61)	◎(4.98)	○(4.04)	◎	○
78	◎(1.84)	○(1.63)	○(4.24)	○(4.10)	◎	○
79	◎(1.86)	○(1.71)	○(4.22)	○(4.16)	◎	○
80	◎(1.84)	○(1.80)	◎(4.33)	◎(4.64)	◎	◎
81	◎(1.87)	○(1.76)	◎(4.45)	○(4.14)	◎	○
82	◎(1.89)	○(1.72)	◎(4.43)	○(3.94)	◎	○
83	◎(1.92)	○(1.66)	◎(4.42)	○(3.73)	◎	○
84	◎(1.96)	○(1.76)	◎(4.39)	○(4.00)	◎	○
85	◎(1.99)	○(1.80)	○(4.26)	○(3.69)	◎	○
86	◎(1.88)	○(1.73)	○(4.06)	○(3.59)	◎	○
87	・(1.17)	・(1.03)	・(2.50)	・(2.58)	・	・
88	・(1.16)	・(1.09)	・(2.42)	・(2.60)	・	・
89	・(0.81)	・(0.92)	・(2.17)	・(2.37)	・	・
90	・(0.98)	・(1.15)	・(2.11)	・(2.47)	・	・
91	・(0.92)	・(0.98)	・(2.02)	・(2.11)	・	・
92	・(1.12)	○(1.21)	・(2.26)	・(2.49)	・	○
93	・(0.87)	・(0.79)	・(1.73)	・(1.55)	・	・
94	・(1.12)	・(0.83)	・(2.29)	・(1.84)	・	・
95	・(0.90)	・(0.96)	・(2.11)	・(1.97)	・	・
96	・(1.11)	・(1.08)	・(2.64)	・(2.34)	・	・
97	・(1.16)	・(1.11)	・(2.32)	・(2.19)	・	・
98	・(1.00)	・(1.12)	・(2.15)	・(2.33)	・	・
99	・(1.05)	・(1.11)	・(2.26)	・(2.27)	・	・
100	・(0.82)	・(1.01)	・(2.11)	・(2.15)	・	・
101	・(0.71)	・(1.03)	・(1.84)	・(2.16)	・	・
102	・(1.16)	・(0.95)	○(2.99)	・(2.15)	○	・
103	・(0.95)	・(1.08)	・(2.19)	・(2.28)	・	・
104	・(0.55)	・(0.65)	・(1.36)	・(1.91)	・	・
105	・(0.91)	・(0.99)	・(1.99)	・(2.33)	・	・
106	・(1.08)	・(0.99)	・(2.18)	・(2.09)	・	・
107	・(1.08)	・(0.97)	・(2.53)	・(2.10)	・	・
108	・(0.96)	・(1.06)	・(1.92)	・(2.16)	・	・
109	・(0.99)	・(1.07)	・(2.02)	・(2.31)	・	・

- ① : 建設前
(以前の工場建屋が立地していた状況)
- ② : 建設後

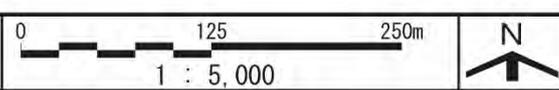
- ・ : 領域A
- : 領域B
- ◎ : 領域C
- : 領域D

※1 : 累積頻度55%、
累積頻度95%を比較
し、厳しい評価結果
を選択したもの



- 凡例
- : 対象事業実施区域
 - (blue) : 建設前
 - (yellow) : 建設後
 - 風速比1.0

図 4.1-12(1) 各予測地点における風向・風速比の変化の程度 (北風の場合)





: 対象事業実施区域
➔ : 建設前
➔ : 建設後
 風速比1.0

図 4.1-12(2) 各予測地点における風向・風速比の変化の程度 (南風の場合)

