

6.10 風害

6.10 風害

本事業の計画建築物は、高層建築物であるため、建物の存在により、周辺地域に風環境の変化を生じさせるおそれがあります。

そのため、風環境の変化の程度を把握するために、調査、予測、評価を行いました。

また、先行して計画が進む旧横浜市庁舎街区及び、同時期に建設計画が進む隣接事業の計画建築物の影響も加味した、予測、評価を行いました。

以下に調査、予測、評価等の概要を示します。

【計画建築物の存在による風環境の変化の程度】

項目	結果等の概要	参照頁
調査結果の概要	<ul style="list-style-type: none"> 横浜地方気象台における日最大平均風速は、期間①では5.0～5.9m/sの出現頻度が24.78%と高く、この階級までの累積出現頻度が41.76%となっています。期間②でも5.0～5.9m/sの出現頻度が24.04%と高く、この階級までの累積出現頻度が40.85%となっています。 日最大平均風速の風向別出現頻度は、期間①、期間②ともに、風速1.0m/s以上では北の風が最も多く、次いで南西の風の頻度が高くなっています。風速5.0m/s以上の風では、北の風が最も多く、次いで南西の風の頻度が高くなるなど風速1.0m/s以上と同じ傾向を示しています。 <p>期間①：平成22年1月～令和元年12月（旧横浜市庁舎街区活用事業準拠） 期間②：平成24年1月～令和3年12月（最新データ）</p>	p. 6. 10-4～ p. 6. 10-8
環境保全目標	<ul style="list-style-type: none"> 計画建築物の存在による風環境の変化が周辺地域の生活環境に著しい影響を及ぼさないこと。 	p. 6. 10-8
予測結果の概要	<ul style="list-style-type: none"> 現況（ケース1）と計画建築物完成後（ケース2）の風環境評価を比較すると、対象事業実施区域及び隣接事業実施区域周辺、横浜スタジアムと接する新港第78号線（みなと大通り）と市道関内本牧線第7002号線は、一部の地点を除きランクが悪化しており、ランク外が地上部で8地点、計画建築物上部で5地点の計13地点が出現するものと予測します。一方で、関内駅やJR根岸線より南西側の地点と、市道関内本牧線第7002号線より北西側の地点は概ね現況のランクが維持されることから本計画建築物の影響は小さいものと予測します。 ケース2に防風対策を実施（ケース3）した風環境評価は、ケース2においてランク外が出現した予測地点の付近で風環境の改善効果を得られると予測します。 	p. 6. 10-21～ p. 6. 10-26
環境の保全のための措置の概要	<p><u>計画立案時</u></p> <ul style="list-style-type: none"> 本事業の計画建築物は、市道関内本牧線第7002号線北側対岸の道路境界から約50mセットバックするとともに、低層部に比べて旧横浜市庁舎街区側及び隣接事業側、JR関内駅側の高層部をセットバックさせる計画とすることで風環境にも配慮した配置計画としています。 本事業の計画建築物に段状の低層階を設けることで、高層建築物からの吹きおろし風の地上部への直接的な流れ込みを抑制させる効果を得ていきます。 風環境評価結果を踏まえ、防風効果のある高さ4～10m程度の防風植栽（常緑樹）の整備、計画建築物の隅角部のR形状化、デッキ上部に屋根を追加するといった防風対策を隣接事業と連携して行います。 本事業の建築敷地外に整備を検討している防風植栽についても、その実施について隣接事業及び関係機関と協議を行い計画します。 <p><u>供用時</u></p> <ul style="list-style-type: none"> 本事業の建築敷地内の防風植栽は供用時以降も適切に維持管理することで、環境の保全のための措置を遂行します。 供用時以降の防風植栽を含む街路樹の適切な維持管理についても、隣接事業及び関係諸官庁と協議・連携を図ります。 	p. 6. 10-27
評価	<ul style="list-style-type: none"> 予測結果を踏まえ、風環境改善のための環境の保全のための措置を隣接事業及び関係機関と連携して講じていくことから、環境保全目標は達成されるものと考えます。 	p. 6. 10-27

注) 調査・予測・評価等の詳細は、右欄の参照頁で確認願います。

6.10.1 調査

1) 調査項目

調査項目は、以下の内容としました。

- (1) 風の状況
- (2) 地形、工作物の状況
- (3) 土地利用の状況

2) 調査地域・地点

(1) 風の状況

調査地点は、図 6.10-1 に示すとおり、対象事業実施区域の東南東約 1.5km に位置する横浜地方気象台（横浜市中区山手町 99、観測高さは地上 19.8m）としました。

(2) 地形、工作物及び土地利用の状況

調査地域は、対象事業実施区域を中心とした概ね 500m 四方の範囲としました。

3) 調査時期

入手可能な近年の文献等を適宜収集・整理しました。

風の状況については、最新の 10 年間として平成 24 年 1 月～令和 3 年 12 月まで（期間②）及び隣接地域で進められている旧横浜市庁舎街区の調査時期（平成 22 年 1 月～令和元年 12 月まで（期間①）※）の二つの期間について集計しました。

※本事業の予測・評価では、隣接地域で進められている旧横浜市庁舎街区の予測・評価結果を考慮し、これに合わせて、平成 22 年～令和元年の 10 年間についても風の状況を整理しました。

4) 調査方法

(1) 風の状況

風向・風速の状況は、既存資料として、横浜地方気象台で観測結果から期間①及び期間②のデータを整理しました。

(2) 地形、工作物及び土地利用の状況

地形図、住宅地図、土地利用現況図等の既存資料の収集・整理により、対象事業実施区域周辺の状況を把握することとしました。

なお、対象事業実施区域に近接する地域においては、一部踏査を行うことで、情報の補完を行いました。



凡 例	 : 対象事業実施区域	 : 区界
	 : 隣接事業実施区域	 : 横浜地方気象台



Scale 1:20,000

0 500 1,000 m

図 6.10-1 気象台位置図

この地図は、国土地理院発行の電子地形図 25,000 を複製したものである。
 資料：「過去の気象データ検索」(気象庁ホームページ、令和5年3月調べ)

5) 調査結果

(1) 風の状況

横浜地方気象台における日最大平均風速の風向別風速階級別出現頻度は表 6.10-1(1)～(2)に、日最大平均風速の階級別出現頻度は図 6.10-2(1)～(2)に示すとおりです。また、日最大平均風速の風向別出現頻度は、図 6.10-3(1)～(2)に示すとおりです。

横浜地方気象台における日最大平均風速は、期間①では 5.0～5.9m/s の出現頻度が 24.78%と高く、この階級までの累積出現頻度が 41.76%となっています。期間②でも 5.0～5.9m/s の出現頻度が 24.04%と高く、この階級までの累積出現頻度が 40.85%となっています。

また、日最大平均風速の風向別出現頻度は、期間①、期間②ともに、風速 1.0m/s 以上では北の風が最も多く、次いで南西の風の頻度が高くなっています。風速 5.0m/s 以上の風でも、北の風が最も多く、次いで南西の風の頻度が高くなるなど風速 1.0m/s 以上と同じ傾向を示しています。

以上の結果より、期間①と期間②で風況は概ね変わらないと考えられます。

表 6.10-1(1) 横浜地方気象台における日最大平均風速の風向別風速階級別出現頻度 (期間①)

データ期間：平成 22 年 1 月～令和元年 12 月

単位：%

風速範囲	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	合計
0.3-0.9																	
1.0-1.9																	
2.0-2.9	0.05				0.03			0.03				0.03					0.14
3.0-3.9	1.15			0.14	0.36	0.11	0.16	0.16	0.11	0.03	0.16	0.14	0.03	0.03	0.03	0.14	2.74
4.0-4.9	5.53	0.38	0.05	0.90	1.81	0.41	0.36	1.83	0.41	0.58	1.15	0.27	0.03		0.03	0.36	14.10
5.0-5.9	9.97	0.27		1.59	2.74	0.19	0.11	3.75	1.07	1.42	2.35	0.77	0.08	0.08	0.05	0.33	24.78
6.0-6.9	8.73	0.11		0.85	1.81	0.05	0.08	2.79	1.01	1.73	1.81	0.36	0.03	0.05	0.05	0.49	19.96
7.0-7.9	6.79	0.03		0.27	0.41	0.03		1.23	0.74	1.67	1.75	0.49	0.03	0.03	0.05	0.30	13.83
8.0-8.9	5.12	0.03		0.03	0.05			0.52	0.11	1.12	1.26	0.74	0.05	0.03	0.03	0.14	9.23
9.0-9.9	3.23							0.16	0.05	0.90	1.51	0.38	0.03		0.03	0.22	6.52
10.0-10.9	1.37							0.08		0.58	1.40	0.27		0.03	0.03	0.03	3.78
11.0-11.9	0.79							0.03		0.27	0.85	0.19				0.03	2.16
12.0-12.9	0.27							0.05		0.16	0.47	0.05				0.03	1.04
13.0-13.9	0.14							0.08		0.19	0.36	0.08		0.03		0.03	0.90
14.0-14.9									0.03	0.08	0.14	0.08	0.03				0.36
15.0-15.9	0.03							0.03	0.03	0.05	0.03						0.16
16.0-16.9								0.03	0.03		0.03						0.08
17.0-17.9								0.03									0.03
18.0 以上	0.05							0.03		0.05	0.05						0.19
合計	43.24	0.82	0.05	3.78	7.20	0.79	0.71	10.84	3.59	8.84	13.31	3.86	0.30	0.27	0.30	2.08	10

注 1) 四捨五入の関係から、縦横の合計値は整合していません。

注 2) データの整理期間の静穏率 (風速 0.3m/s 未満) は 0.0% でした。

表 6.10-1(2) 横浜地方気象台における日最大平均風速の風向別風速階級別出現頻度 (期間②)

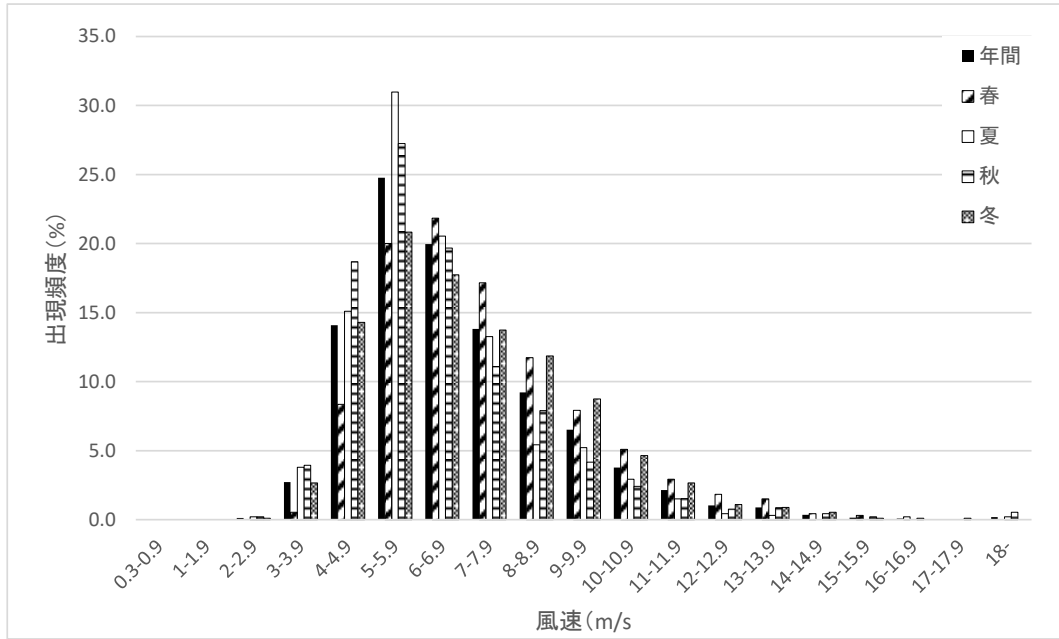
データ期間：平成 24 年 1 月～令和 3 年 12 月

単位：%

風速範囲	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	合計
0.3-0.9																	
1.0-1.9																	
2.0-2.9	0.03				0.03		0.03	0.03				0.03					0.14
3.0-3.9	1.01			0.16	0.33	0.08	0.14	0.22	0.16	0.05	0.14	0.05	0.03		0.03	0.22	2.63
4.0-4.9	5.42	0.22	0.05	0.88	1.78	0.36	0.38	2.03	0.36	0.60	1.04	0.30			0.03	0.60	14.04
5.0-5.9	9.25	0.16		1.67	2.74	0.14	0.16	3.83	0.90	1.62	2.30	0.71	0.05	0.08	0.03	0.38	24.04
6.0-6.9	9.12	0.08		1.07	1.64	0.05	0.05	3.09	0.79	1.67	1.62	0.36		0.03	0.05	0.55	20.18
7.0-7.9	6.60	0.05		0.36	0.52	0.03		1.42	0.66	1.59	1.42	0.49	0.03	0.03	0.05	0.33	13.58
8.0-8.9	5.23	0.03		0.08	0.11			0.55	0.11	1.18	1.31	0.60	0.05			0.30	9.55
9.0-9.9	3.37							0.16	0.05	0.88	1.51	0.38	0.03		0.03	0.25	6.65
10.0-10.9	1.62							0.05		0.63	1.31	0.27		0.03	0.03	0.08	4.02
11.0-11.9	1.01							0.05		0.27	0.66	0.25				0.03	2.27
12.0-12.9	0.30							0.05		0.30	0.47	0.11				0.05	1.29
13.0-13.9	0.16							0.08		0.19	0.36	0.05		0.03			0.88
14.0-14.9									0.03	0.08	0.11	0.05					0.27
15.0-15.9	0.05							0.03	0.03	0.05		0.03					0.19
16.0-16.9								0.03	0.03		0.03						0.08
17.0-17.9								0.03									0.03
18.0 以上	0.05							0.03		0.03	0.05						0.16
合計	43.22	0.55	0.05	4.22	7.14	0.66	0.77	11.69	3.12	9.14	12.32	3.70	0.19	0.19	0.25	2.79	10

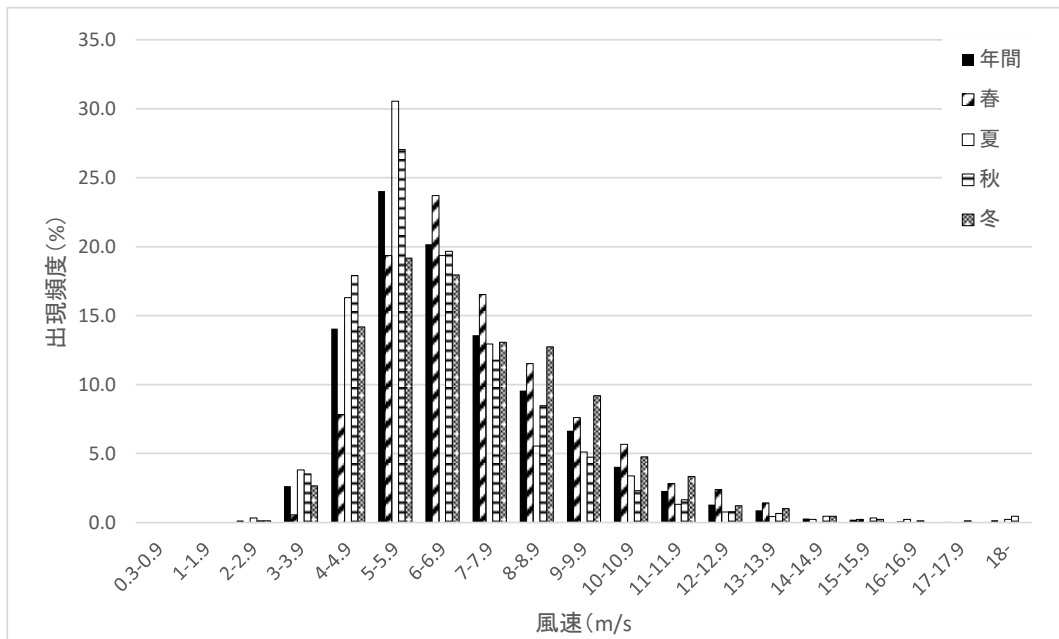
注 1) 四捨五入の関係から、縦横の合計値は整合していません。

注 2) データの整理期間の静穏率 (風速 0.3m/s 未満) は 0.0% でした。



注1) データ期間：平成22年1月～令和元年12月
 注2) 春季：3～5月、夏季：6～8月、秋季：9～11月、冬季：12～2月

図 6.10-2(1) 横浜地方気象台における日最大平均風速の階級別出現頻度 (期間①)



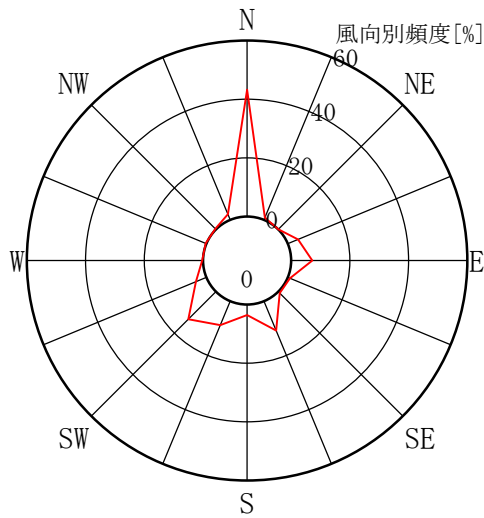
注1) データ期間：平成24年1月～令和3年12月
 注2) 春季：3～5月、夏季：6～8月、秋季：9～11月、冬季：12～2月

図 6.10-2(2) 横浜地方気象台における日最大平均風速の階級別頻度 (期間②)

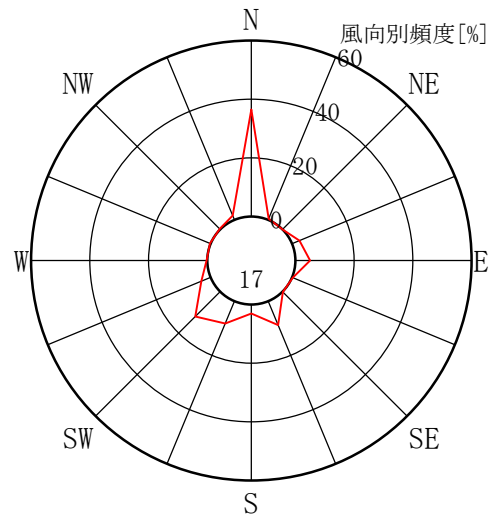
観測点：横浜地方気象台

観測高さ：19.8m

データ期間：平成22年1月～令和元年12月（期間①）



風速 1m/s 以上の風



風速 5m/s 以上の風

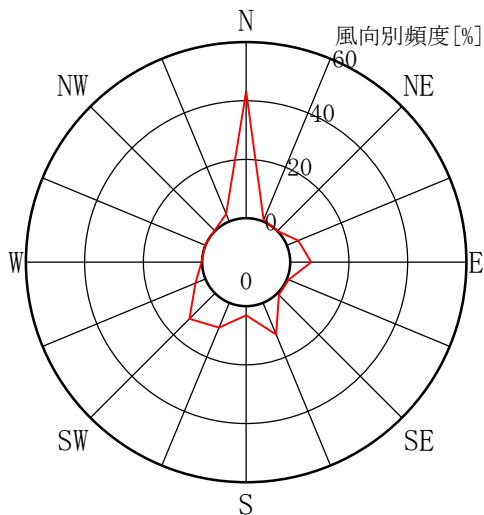
注) 円内の数値は、風速 1m/s 未満もしくは 5m/s 未満の出現頻度 (%) を示しています。

図 6.10-3(1) 横浜地方気象台における日最大平均風速の風向別出現頻度（期間①）

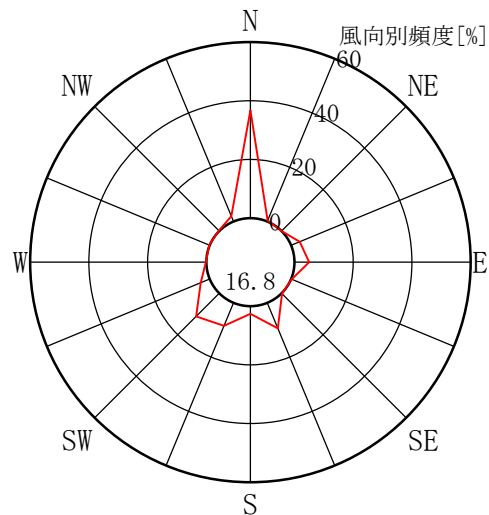
観測点：横浜地方気象台

観測高さ：19.8m

データ期間：平成24年1月～令和3年12月（期間②）



風速 1m/s 以上の風



風速 5m/s 以上の風

注) 円内の数値は、風速 1m/s 未満もしくは 5m/s 未満の出現頻度 (%) を示しています。

図 6.10-3(2) 横浜地方気象台における日最大平均風速の風向別出現頻度（期間②）

(2) 地形、工作物の状況

対象事業実施区域周辺は旧水面上の埋立地に位置しており、平坦な地形です。南方の中村川以南からは丘陵地形に変化しています。主な工作物としては、対象事業実施区域の東側に旧横浜市庁舎（一部を除き現在解体済み）、南側に JR 根岸線関内駅が隣接しています。

対象事業実施区域周辺では、一部に高層の集合住宅や商業・業務ビルが点在するものの、概ね建物高さが一様（建物高さ 31m 以下）な中低層建物によって市街地が形成されています。東側の隣接地では、横浜市旧市庁舎街区活用事業として高層建築物（地上 32 階建て、建物高さ約 170m）が、西側の隣接地では、（仮称）関内駅前北口地区第一種市街地再開発事業（隣接事業）として高層建築物（地上 24 階建て、建物高さ約 120m）の建設計画が、それぞれ進められています。

風の影響を特に考慮すべき公共性の高い施設の名称及び位置は、表 6.9-1 及び図 6.9-1（「6.9 日影」 p.6.9-4～p.6.9-6 参照）に示したとおりです。

(3) 土地利用の状況

対象事業実施区域は、横浜市中区尾上町 2 丁目、尾上町 3 丁目、真砂町 2 丁目、真砂町 3 丁目、港町 2 丁目、港町 3 丁目の各一部にまたがる商業・業務用の中低層建物が密集した地域です。

対象事業実施区域周辺は、横浜市役所跡地を挟んだ東側のエリアに横浜公園、横浜スタジアムが立地、南側は鉄道用地となっているほかは、主に業務・商業用地として利用されています。

6.10.2 環境保全目標の設定

風害に係る環境保全目標は、表 6.10-2 に示すとおり設定しました。

表 6.10-2 環境保全目標（風害）

区分	環境保全目標
【供用時】 建物の存在	計画建築物の存在による風環境の変化が周辺地域の生活環境に著しい影響を及ぼさないこと。

6.10.3 予測及び評価等

1) 予測項目

予測項目は、計画建築物の存在による風環境の変化の程度としました。

2) 予測地域・地点

予測地域は、対象事業実施区域及び周辺で風環境の変化が想定される範囲として、図 6.10-4 に示すとおり、計画建築物中心から計画建築物最高高さ（約 170m）の 2 倍の範囲を含む、半径約 400 m の範囲としました。

予測地点は、予測地域内において概ね一定の間隔で、原則歩道や道路中央等に設定することとしました。

予測地点数とそれらの位置は、表 6.10-3 及び図 6.10-5(1)～(2)に示すとおりです。

3) 予測時期・予測ケース

予測時期は、表 6.10-3 に示すとおり、現況（ケース 1）、計画建築物完成後（ケース 2）及びケース 2 に防風対策を実施（ケース 3）の 3 ケースとしました。なお、現況（ケース 1）を含む全ケースにおいて旧横浜市庁舎街区の計画建築物は竣工している想定で予測を行っています。

表 6.10-3 予測時期及び予測地点数

実験ケース	予測時期	予測地点数	旧横浜市庁舎街区の計画建築物の竣工状況
ケース 1	現況	計 126 地点 (全地点:地上部 ^{※1})	完成
ケース 2	計画建築物完成後	計 143 地点 [地上部:124 地点 計画建築物上部 ^{※2} :19 地点]	完成
ケース 3	計画建築物完成後 (ケース 2 に防風対策を実施)		完成

※1 地上部：対象事業・隣接事業の北側建築敷地内（地上部）、及び各計画建築物上（人工地盤上）を除く風洞実験模型化範囲。

※2 計画建築物上部：対象事業・隣接事業の北側建築敷地内（地上部）、及び各計画建築物上（人工地盤上）。

注 1) ケース 2 及びケース 3 では、ケース 1 から対象事業実施区域内の計画建築物の建築範囲 2 地点（119～120）を削除し、計画建築物上部に 19 地点（201～219）を追加しています。

注 2) 本予測では旧横浜市庁舎街区の防風対策の一環である高木も考慮しております。

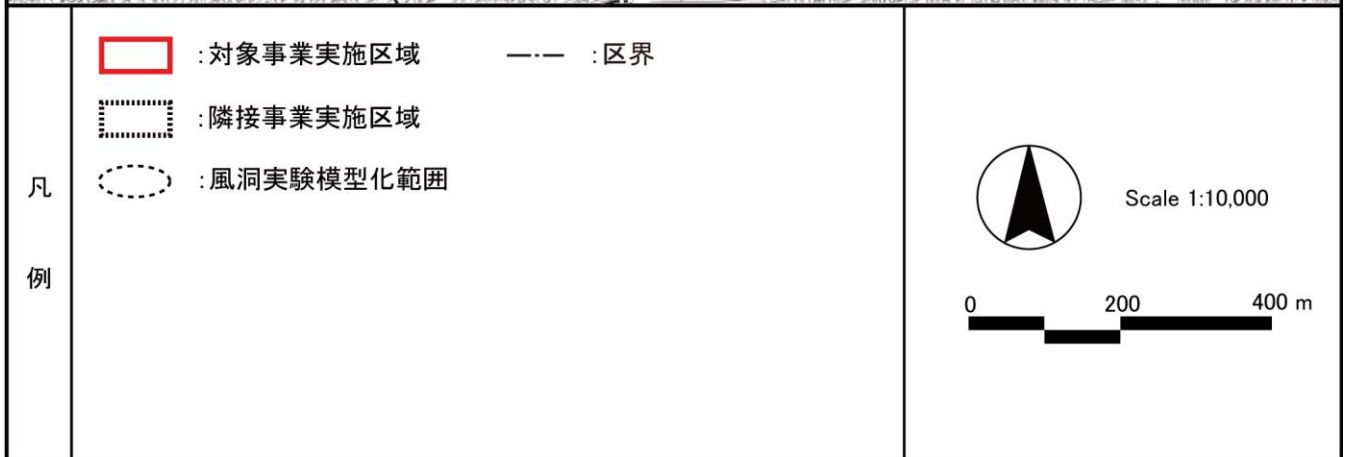
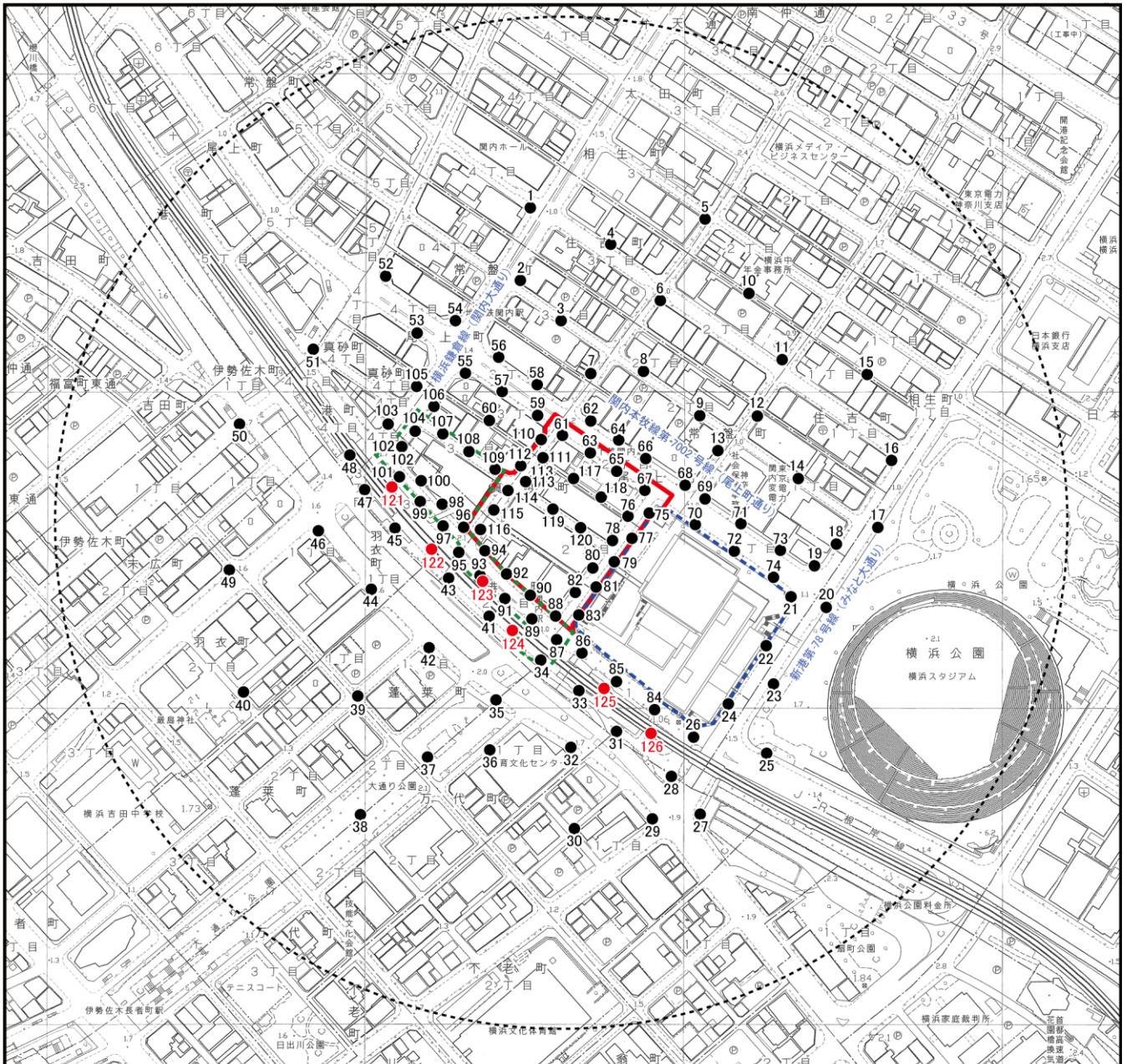


図 6.10-4 風環境調査範囲図

この地図は、横浜市の承認を得て電子地形図 2,500 を複製したものである。(横浜市地形図複製承認番号 令 5 建都計第 9101 号)





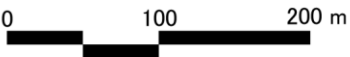





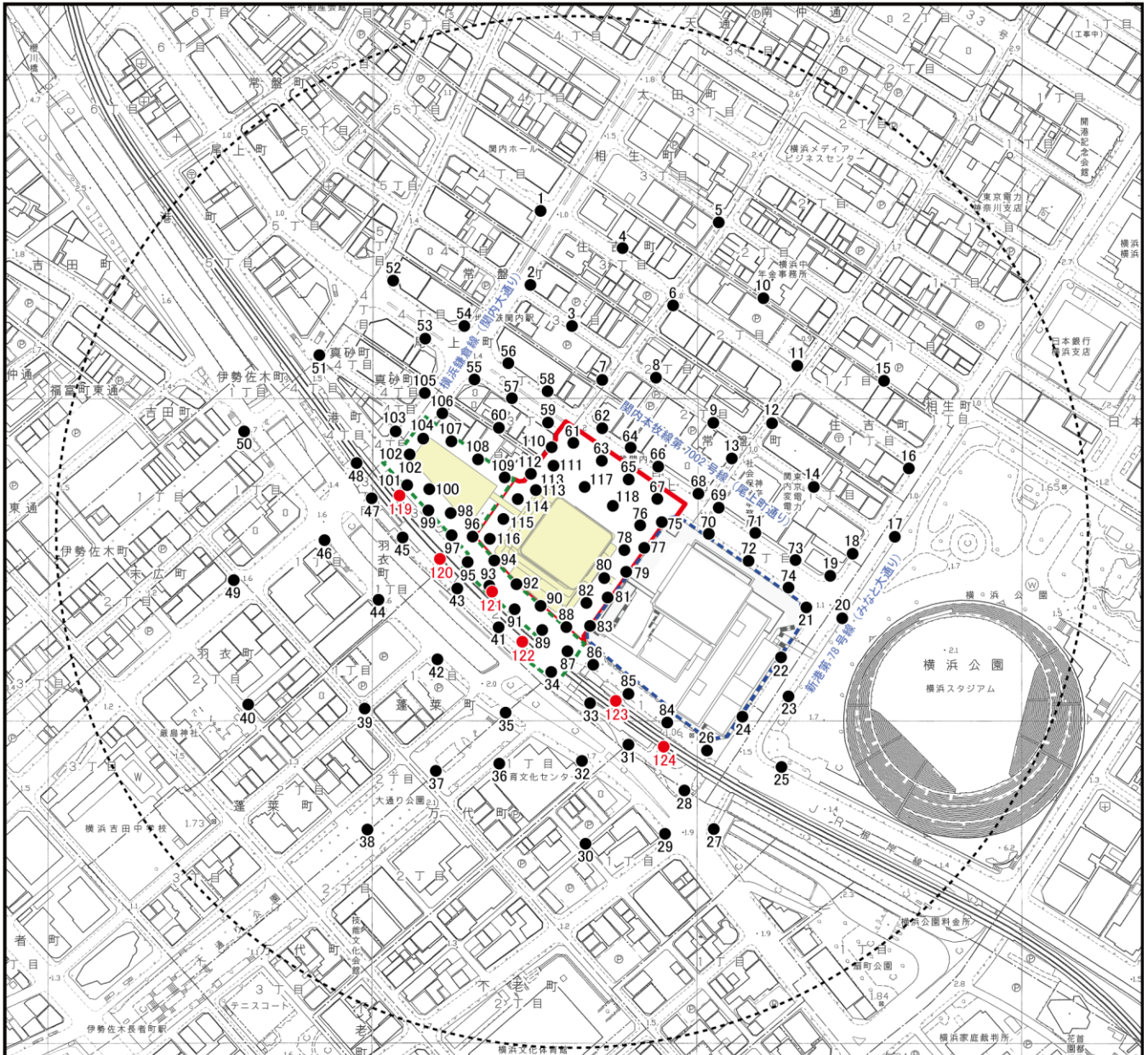
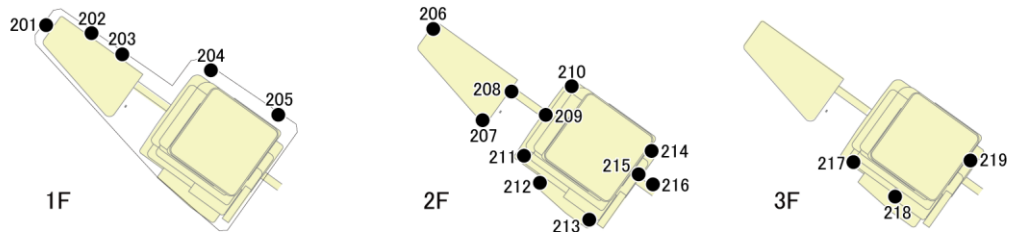
凡 例	 : 対象事業実施区域	 Scale 1:5,000 
	 : 隣接事業実施区域	
	 : 旧横浜市庁舎街区実施区域	
	 : 風洞実験模型化範囲	
	 : 予測地点	
	 : JR 根岸線の軌道敷及び JR 根岸線関内駅ホーム上の地点	








図 6.10-5(1) 予測地点図 (ケース 1)


この地図は、横浜市の承認を得て電子地形図 2,500 を複製したものである。(横浜市地形図複製承認番号 令 5 建都計第 9101 号)



計画建築物上部



凡 例	 : 対象事業実施区域	 : 計画建築物
	 : 隣接事業実施区域	 : 風洞実験模型化範囲
	 : 旧横浜市庁舎街区実施区域	
	 : 予測地点	
	 : JR 根岸線の軌道敷及び JR 根岸線関内駅ホーム上の地点	



Scale 1:5,000

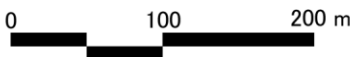


図 6.10-5(2) 予測地点図 (ケース 2、3)

この地図は、横浜市の承認を得て電子地形図 2.500 を複製したものである。(横浜市地形図複製承認番号 令 5 建都計第 9101 号)

4) 予測方法

(1) 予測手順

予測手順は、図 6.10-6 に示すとおりです。

風洞実験にあたっては、「実務者のための建築物風洞実験ガイドブック 2008 年版」（（財）日本建築センター、平成 20 年 10 月）等に準拠して実施しました。

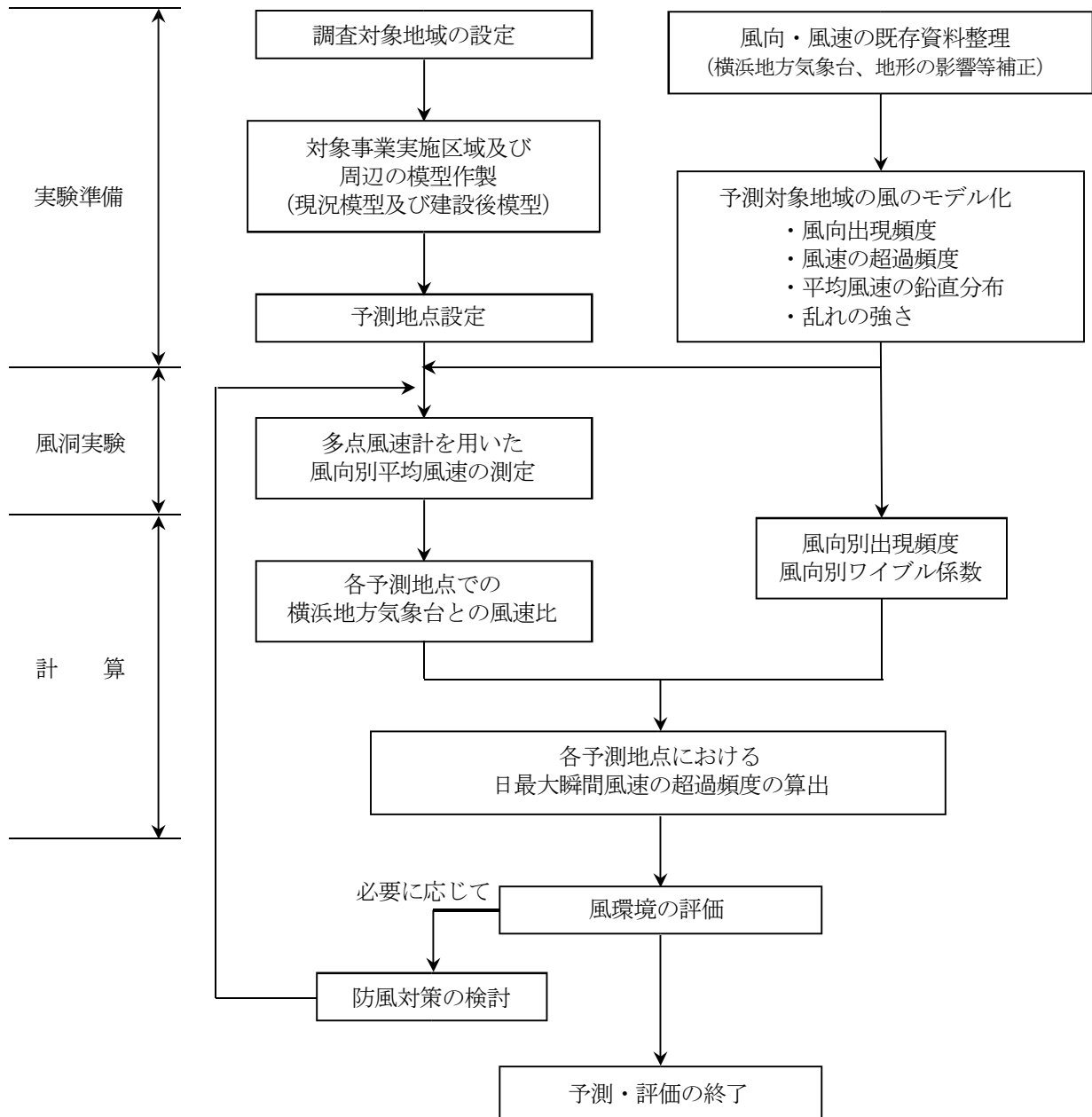
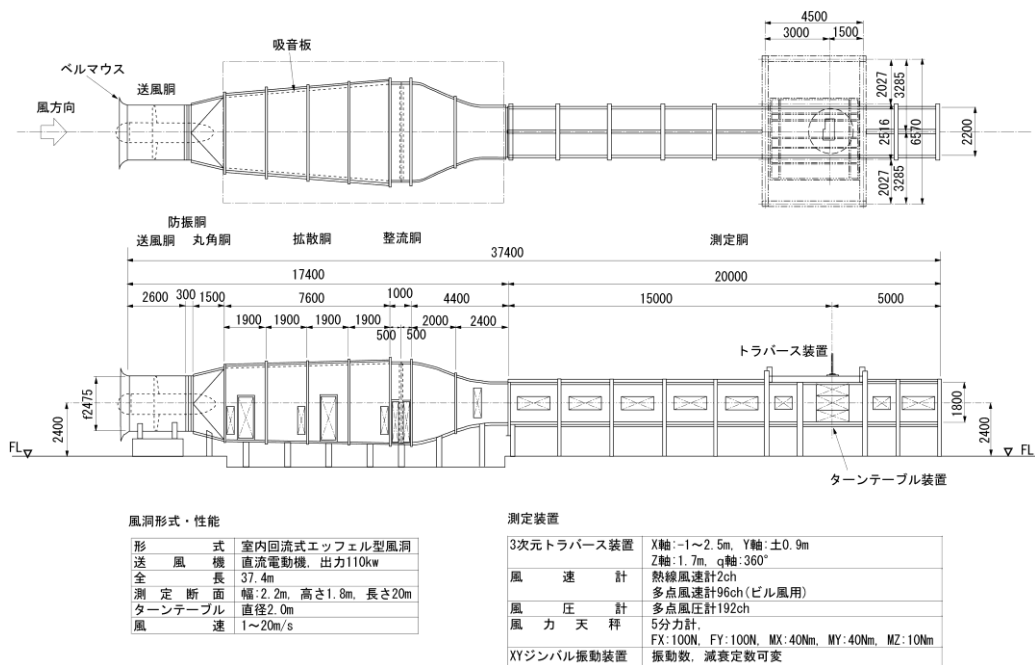


図 6.10-6 予測手順（計画建築物の存在による風環境の変化の程度）

(2) 予測方法

予測方法は風洞実験とし、2022年10月に実施しました。

風洞実験施設の模式図は図6.10-7に、本実験で用いた風洞模型は写真6.10-1に示すとおりです。なお、模型の縮尺は1/400としました。



資料：株式会社泉創建エンジニアリング資料

図 6.10-7 風洞実験施設



写真 6.10-1 本実験で用いた風洞模型

(3) 予測条件

a) 風洞実験装置

風洞実験は、図 6.10-7 に示した(株)泉創建エンジニアリング都市環境技術研究所の室内回流式エッフェル型風洞（風洞測定部断面幅 2.2m、高さ 1.8m、境界層風路長 20.0m）を用いました。なお、風洞実験模型を設置するターンテーブルの直径 2m、風洞内風速は 1～20m/s で可変となっています。

b) 風洞内気流

風洞内気流は、風洞模型の風上にラフネスブロック及びスパイヤーを設置することにより、対象事業実施区域付近の気流を風洞内に再現しました。

ラフネスブロック及びスパイヤーの設置状況は、写真 6.10-2 に示すとおりです。



写真 6.10-2 ラフネスブロック及びスパイヤーの設置状況

c) 風速の測定方法

風速の測定方法は、16 方位を対象とし、風洞内に一定の風を吹かせることで、各予測地点に設置した地上高さ 2m相当（模型寸法 5.0mm）の多点風速計により、風向別平均風速を測定しました。

風向の測定は発泡スチロール製の小旗を各予測地点に設置して行い、風向角は目視観測及び写真撮影により判定しました。

d) 風速比の算出

実験で得られた風洞内の基準点における平均風速と各予測地点における平均風速から、下式を用いて予測地点毎に風向別風速比を求めました。

$$R_{ji} = \frac{U_{ji}}{U_{ref}}$$

R_{ji} : 風速比

U_{ji} : 風向 i における予測地点 j の平均風速

U_{ref} : 基準点における風観測高さ相当での平均風速

e) 風のモデル化

対象事業実施区域の風をモデル化するにあたり、横浜地方気象台の平成 22 年 1 月から令和元年 12 月までの 10 年間分の風向・風速データに各種補正を行い、得られた風向・風速データ（以下、「基準風」といいます。）を用いて整理しました。補正の詳細は、資料編（p. 資 3.7-1～p. 資 3.7-6 参照）に示します。

① 風向別出現頻度

基準風の風向別出現頻度は、表 6.10-4 及び図 6.10-8 に示すとおりです。なお、本事業の予測・評価では、東側隣接地で進められている旧市庁舎街区活用事業の予測結果を考慮する観点から同予測と同じ期間の気象データをモデル化しました。

北北西の出現頻度が最も高く、次いで北、南西の順になっています。

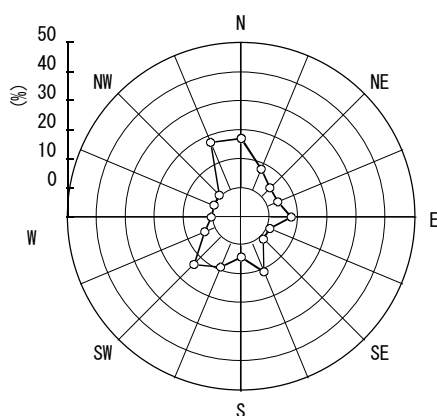
表 6.10-4 風向別出現頻度

方位	北	北北東	北東	東北東	東	東南東	南東	南南東
出現頻度(%)	16.83	7.84	3.94	3.64	7.26	0.71	0.74	10.57
方位	南	南南西	南西	西南西	西	西北西	北西	北北西
出現頻度(%)	3.97	8.84	13.09	3.7	0.3	0.22	0.67	17.68

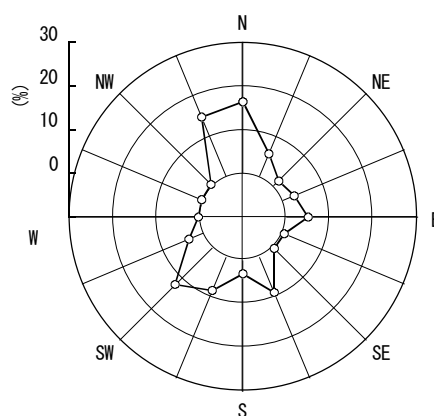
注 1) 横浜地方気象台：横浜市中区山手町、風向風速観測高さ 19.8m

注 2) 解析期間：2010 年 1 月～2019 年 12 月、10 年間

注 3) 方位北東～北～北西の 5 風向の風向出現頻度は、神奈川県総合庁舎一般大気測定局における観測結果を用いて補正した値である。



(a) 風速 1m/s 以上の風の風向出現頻度



(b) 風速 5m/s 以上の風の風向出現頻度

図 6.10-8 日最大平均風速の風向出現頻度(2010 年 1 月～2019 年 12 月)

② 日最大風速の超過頻度

基準風における日最大風速の超過頻度は、次式に示すワイブル分布で近似しました。

基準風におけるワイブル係数は、表 6.10-5 に示すとおりです。

なお、ワイブル係数の設定については、資料編 (p. 資 3.7-7 参照) に示すとおりです。

$$P_i(> U) = 1 - F_i(\leq U)$$

$$F_i(\leq U) = 1 - \exp \left[- \left(\frac{U - U_{min,i}}{C_i} \right)^{K_i} \right]$$

$P_i(> U)$: 測定点 i における風速の超過頻度

$F_i(\leq U)$: 風向 i における風速 U の累積頻度

$C_i, K_i, U_{min,i}$: 風向 i 時のワイブル係数

表 6.10-5 基準風におけるワイブル係数 (日最大風速)

風向	北	北北東	北東	東北東	東	東南東	南東	南南東
C_i	3.6	3.42	3.57	2.72	3.42	2.11	2.41	2.06
K_i	1.61	1.58	1.61	2.49	3.43	2.69	2.41	0.92
$U_{min,i}$	3.31	3.33	3.1	2.81	2.19	2.65	2.54	3.99

風向	南	南南西	南西	西南西	西	西北西	北西	北北西
C_i	3.28	4.45	5.36	5.77	8.55	5.72	4.08	3.47
K_i	1.76	1.58	1.74	2.17	2.15	6.21	1.63	1.52
$U_{min,i}$	3.21	3.71	2.99	2.36	0.01	0.01	3.56	3.35

③ 平均風速の鉛直分布

地表付近の風は、通常、地形の凹凸あるいは建物等の地表面粗度の影響で、上空よりも風速が低くなります。平均風速と高さの関係は、「建築物荷重指針・同解説」(日本建築学会、平成 27 年 2 月)によると、周辺が平坦とみなせる状況では下式の法則が成立するとされています。

$$U_z = U_{zr} \left(\frac{Z}{Zr} \right)^\alpha$$

U_z : 高さ Z での平均風速

U_{zr} : 高さ Zr での平均風速

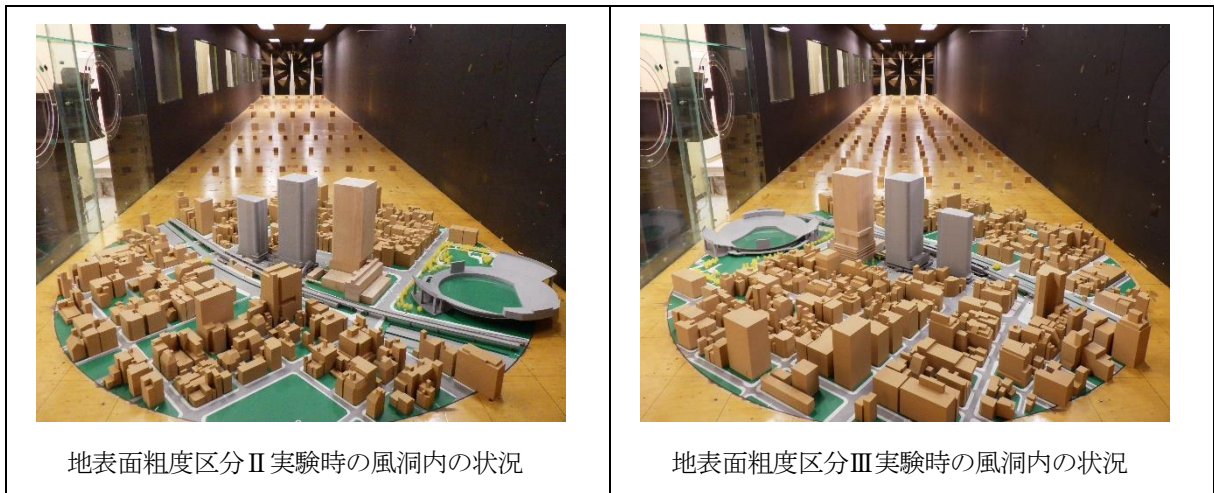
α : べき指数 (表 6.10-6 参照)

べき指数の設定にあたり、対象事業実施区域周辺の地表面粗度は、北～東の風向 (海側からの風) は地表面粗度区分Ⅱ、その他の風向 (陸側からの風) は地表面粗度区分Ⅲとしました。地表面粗度区分による実験時の設定の違いは、写真 6.10-3 に示すとおりです。

表 6.10-6 べき指数及び上空風高度

地表面粗度区分	周辺地域の地表面の状況	べき指数 α	上空風高度 Z (m)
I	海上のようなほとんど障害物のない平坦地	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平坦地、樹木・低層建築物などが散在している地域	0.15	350
III	樹木・低層建築物が密集する地域、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」（日本建築学会、平成 27 年 2 月）



地表面粗度区分Ⅱ実験時の風洞内の状況

地表面粗度区分Ⅲ実験時の風洞内の状況

写真 6.10-3 地表面粗度区分による実験時の設定の違い

④ 乱れの強さ

風の乱れの強さの鉛直分布は、「建築物荷重指針・同解説」（日本建築学会、平成 27 年 2 月）により、下式のとおり定められています。

$$I_z = 0.1 \left(\frac{Z}{Z_G} \right)^{-\alpha - 0.05}$$

I_z : 高さ Z での乱れの強さ
 α : べき指数（表 6.10-6 参照）
 Z_G : 上空風高度

(4) 評価の指標

評価の指標は、表 6.10-7 に示す「強風の出現頻度に基づく風環境評価尺度」※（以下、「村上周三氏評価」といいます。）とし、日最大瞬間風速が 10m/s、15m/s、20m/s を超過する頻度により、風環境をランク 1～3 及びランク外に分類する方法により評価しました。

※ 強風の出現頻度に基づく風環境評価尺度：「居住者の日誌による風環境調査と評価尺度に関する研究：市街地低層部における風の性状と風環境評価に関する研究-III-」（日本建築学会論文報告集第 325 号、昭和 58 年 3 月）において、村上周三氏が提案した風環境評価尺度のことです。

表 6.10-7 強風の出現頻度に基づく風環境評価尺度（村上式評価）

強風による影響の程度		対応する空間の例	評価される強風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.
ランク 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% (37 日)	0.9% (3 日)	0.08% (0.3 日)
ランク 2	影響を受けやすい用途の場所	住宅街公園	22% (80 日)	3.6% (13 日)	0.60% (2 日)
ランク 3	比較的影響を受けにくい用途の場所	事務所街	35% (128 日)	7.0% (26 日)	1.50% (5 日)

注 1) 日最大瞬間風速：評価時間 2～3 秒（ここで示す風速値は、地上 1.5m で定義）

日最大平均風速：10 分間平均（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。

日最大瞬間風速 15m/s：立看板、自転車等が倒れる。歩行困難。

日最大瞬間風速 20m/s：風に吹き飛ばされそうになる。などの現象が確実に発生します。

注 3) G.F.：ガストファクター（地上 1.5m、評価時間 2～3 秒）は、以下の値をとると考えられています。

密集した市街地（乱れは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等） 1.5～2.0

注 4) 表の見方（例）：

ランク 1 に対応する用途の場所において、日最大瞬間風速が 10m/s を超過する頻度が 10%（年間約 37 日）以下、かつ 15m/s を超過する頻度が 0.9%（年間約 3 日）以下、かつ 20m/s を超過する頻度が 0.08%（年間約 0.3 日）以下であれば、許容される風環境であるといえます。

注 5) 評価は、日最大瞬間風速 10m/s、15m/s、20m/s の総合評価で行います。

注 6) ランク 3 を超える風環境をランク外とします。

村上式評価では、日最大瞬間風速を用いて評価を行うため、実験で得られた各予測地点における平均風速をガストファクター（G.F.：突風率）により変換しました。

最大瞬間風速＝平均風速×G.F.

$$\text{地表面粗度区分 II の風向} : GF_{ji} = A_t \left\{ R_{ji} \left(\frac{19.8}{58.1} \right)^{0.15} \right\}^{-\alpha_t}$$

$$\text{地表面粗度区分 III の風向} : GF_{ji} = A_t \left\{ R_{ji} \left(\frac{19.8}{58.1} \right)^{0.20} \right\}^{-\alpha_t}$$

$$A_t = \left(\frac{t}{600} \right)^{-0.08}$$

GF_{ji} : 測定点 j における風向 i 時のガストファクター

R_{ji} : 測定点 j における風向 i 時の高さ 2.0m の風速比

A_t 、 α_t : 平均化時間 600 秒、評価時間 t 秒（ $t=2$ 秒）に対する係数

$$\alpha_t = -0.065 \ln \left(\frac{t}{600} \right)$$

(5) 防風対策

計画建築物が完成した状態で村上市評価のランク 3 以上が対象事業実施区域内及びその周辺で確認された場合、防風効果のある常緑樹の植栽、吹き下ろしや回り込みの風を分散・回避させる効果のある構造物の新たな設置等の防風対策を検討します。

本事業では、ケース 3 として、図 6.10-9 に示すとおり、高さ 4~10m の常緑樹の植栽、隣接事業の計画建築物北西側と南東側の庇範囲を延伸及びデッキ上部に屋根を追加するといった防風対策を講じた実験を行いました。

なお、旧横浜市市庁舎街区の防風対策（緑化計画）は、市道関内本牧線第 7002 号線や市道山下町第 7 号線沿いを中心に高木が植栽されています。

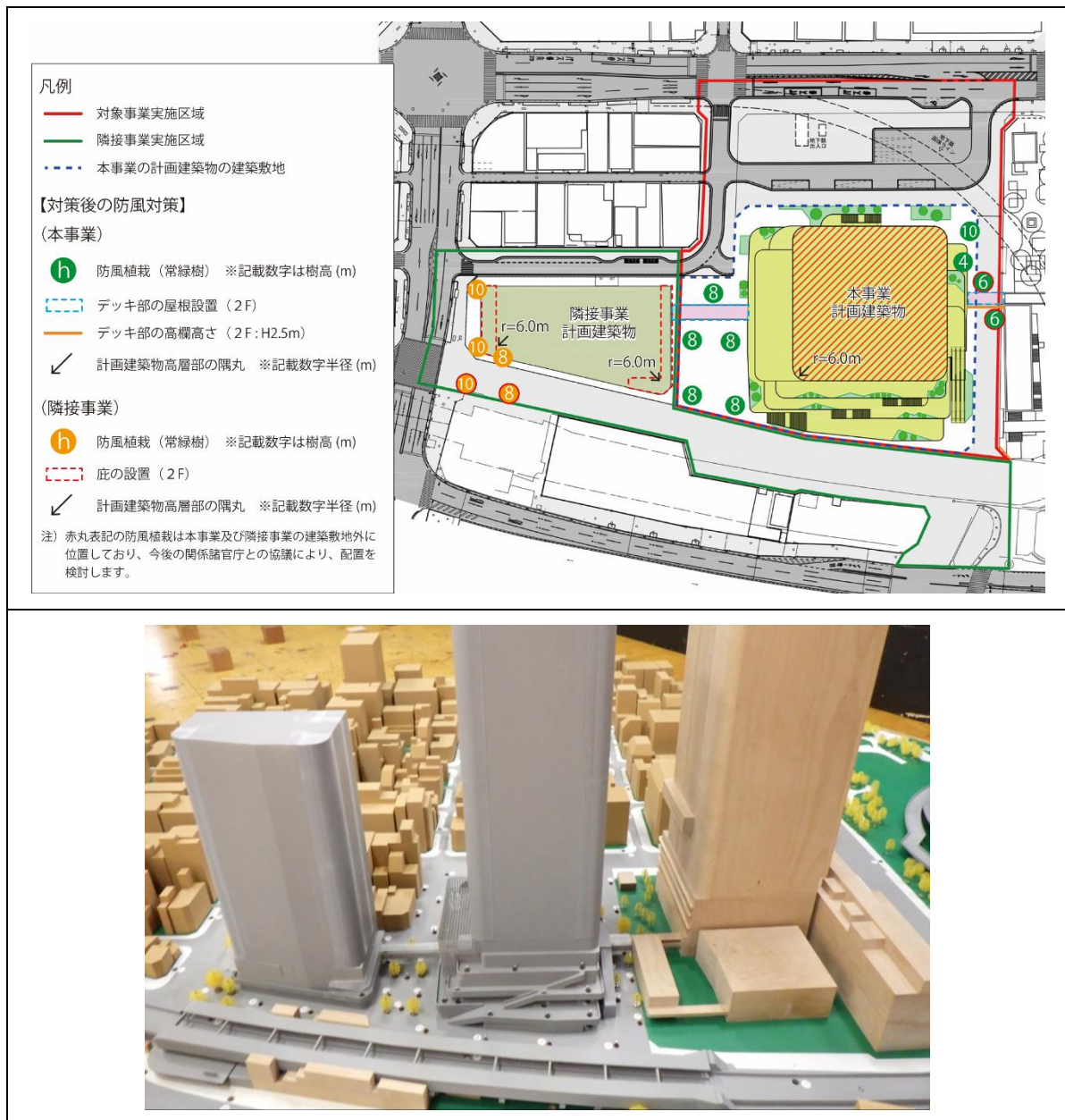


図 6.10-9 ケース 3 における防風対策の設定状況

5) 予測結果

(1) 各ケースでの風環境評価の概要

ケース 1～3 における各予測地点の風環境評価は図 6.10-10(1)～(3)に、風環境評価ランク数の推移は表 6.10-8 に示すとおりです。

現況（ケース 1）と計画建築物完成後（ケース 2）の風環境評価を比較すると、対象事業実施区域外の多くの地点でランク 1（住宅地の商店街、野外レストランに対応）もしくはランク 2（住宅街、公園に対応）を維持できますが、対象事業実施区域の近接地においては、計画建築物の北側及び隣接事業の建築物の南側を中心にランク 3（事務所街に対応）が出現するほか、ランク外も 13 地点出現すると予測します。

ケース 2 に「4) 予測方法 (5) 防風対策」で示した防風対策を講じたケース 3 の風環境評価は、ケース 2 においてランク 3 とランク外が出現した予測地点の付近で風環境の改善効果を得られると予測します。

風洞実験で得られた結果の詳細は、資料編（p. 資 3.7-8～p. 資 3.7-22 参照）に示すとおりです。

表 6.10-8 各予測地点の風環境評価ランク地点数の推移

ケース	予測時期		風環境評価ランクの地点数				合計
			1	2	3	外	
ケース 1	現況	現況	65	50	10	1	126
ケース 2	将来	計画建築物完成後	41	52	37	13	143
ケース 3	将来	ケース 2 に防風対策を実施	42	62	39	0	143

注 1) ケース 2 及びケース 3 では、ケース 1 から対象事業実施区域内の計画建築物の建築範囲 2 地点（119～120）を削除し、計画建築物上部に 19 地点（201～219）を追加しています。

注 2) 全ケースにおいて旧横浜市庁舎街区の計画建築物と関東学院大学横浜・関内キャンパスは竣工している想定で予測を行っています。

a) 現況（ケース 1）

予測地域全体では、関内駅の北東側や中層建築物が多く存在する地域、JR 根岸線沿いではランク 1（住宅地の商店街・野外レストランに対応）の地点が多くなっています。また、大通り公園や横浜スタジアム前の新港第 78 号線（みなと大通り）などの道路沿いではランク 2（住宅街、公園に対応）の地点が比較的に見られます。特に、市道関内本牧線第 7002 号線ではランク 2 以上のランク 3（事務所街に対応）やランク外の地点が既存の高層建築物並ぶ道路の近傍で出現しています。

対象事業実施区域及び隣接事業実施区域については、基本的にはランク 1 とランク 2 の地点が多く見られるものの、西北西側と東南東側の一部にランク 3 が出現しています。

b) 計画建築物完成後（ケース 2）

予測地域全体では、対象事業実施区域及び隣接事業実施区域周辺においてランク 3 とランク外の地点が多くみられ、ランク外は地上部で 8 地点（予測地点：78、79、101、102、104、106、107、114）、計画建築物上部で 5 地点（予測地点：201、206、207、208、216）の計 13 地点が出現するものと予測します。他に、横浜スタジアムに接する新港第 78 号線（みなと大通り）沿い（予測地点：17～23）と市道関内本牧線第 7002 号線沿い（予測地点：55、56、58、61、63、65、71、74）にランク 3 が多くみられます。

また、関内駅や JR 根岸線より南西側の地点と、市道関内本牧線第 7002 号線より北西側の地点は、概ね現況のランク 1 とランク 2 が維持されています。

これらの予測結果より、防風対策が実施されない場合は、計画建築物の建設による影響がほぼ無い地域がある一方で、関内駅や JR 根岸線より北東側の地点と、市道関内本牧線第 7002 号線より南東側の地点は、計画建築物の影響を著しく受けるものと予測します。

現況（ケース 1）から計画建築物完成後（ケース 2）への変化の詳細は資料編（p. 資 3. 7-17～p. 資 3. 7-19 参照）に示します。

c) ケース 2 に防風対策を実施（ケース 3）

ケース 2 に「4) 予測方法 (5) 防風対策」で示した防風対策を講じることで、対象事業実施区域周辺（地上部）で出現したランク外の 8 地点は、うち 7 地点（予測地点：78、79、101、102、106、107、114）はランク 3 に改善し、残る 1 地点（予測地点：104）もランク 2 の風環境に改善できるものと予測します。また、計画建築物上部の 5 地点についても、3 地点（予測地点：206、207、208）はランク 3 に改善し、残る 2 地点（予測地点：201、216）もランク 2 に改善できると予測されることから、防風対策を実施後の予測範囲にはランク外が無くなるものと予測します。

これらの予測結果より、防風対策が適切に実施された場合は、計画建築物の建設による影響は低減され、周辺的生活環境に著しい影響はないものと予測します。

計画建築物完成後（ケース 2）からケース 2 に防風対策を実施（ケース 3）への変化の詳細は資料編（p. 資 3. 7-20～p. 資 3. 7-22 参照）に示します。

(2) ケース間の風環境評価の比較

a) 本事業の計画建築物完成前後（ケース 1 及びケース 2）における風環境評価の変化

各予測地点の風環境評価ランクの推移及び比較は表 6-10. 9 に示すとおりです。

本事業の計画建築物完成前後（ケース 1 及びケース 2）における風環境評価を比較したところ、計画建築物周辺においては、ランク 3 とランク外が増加するなど全体的に風環境は悪化しています。

●完成後にランク外が出現した地点は、以下の 13 地点となります。

- ・地上部（8 地点）：78、79、101、102、104、106、107、114
- ・計画建築物上部（5 地点）：201、206、207、208、216

●風環境評価のランクが 2 ランク以上増加した地点は、以下に示す 15 地点となります。

- ・ランク 1 からランク 3 に変化（8 地点）：No. 55、56、58、60、97、105、108、118
- ・ランク 2 からランク外に変化（4 地点）：No. 78、101、102、114
- ・ランク 1 からランク外に変化（3 地点）：No. 104、106、107

b) 防風対策前後（ケース2及びケース3）における風環境評価の変化

防風対策前後（ケース2及びケース3）における風環境評価を比較したところ、計画建築物完成後（ケース2）でランク外になった地点や2ランク以上悪化した地点については概ね改善していました。特に、ランク外の地点は、本事業及び隣接事業で行う常緑樹の植栽、隣接事業の計画建築物の庇範囲を延伸、及び本事業で行うデッキ上部に屋根を追加するといった防風対策を講じた結果、ランク外の地点は無くなり、ランク外が出現した予測地点の付近で風環境の改善効果を得られると予測します。

●風環境評価のランク外が改善した地点は、以下に示す13地点となります。

【地上部】

- ・ランク外からランク3に変化（7地点）：No. 79、78、101、102、114、106、107
- ・ランク外からランク2に変化（1地点）：No. 104

【計画建築物上部】

- ・ランク外からランク3に変化（3地点）：No. 206、207、208
- ・ランク外からランク2に変化（2地点）：No. 201、216

●風環境評価のランク1がランク3に悪化した地点は、以下に示す1地点となります。

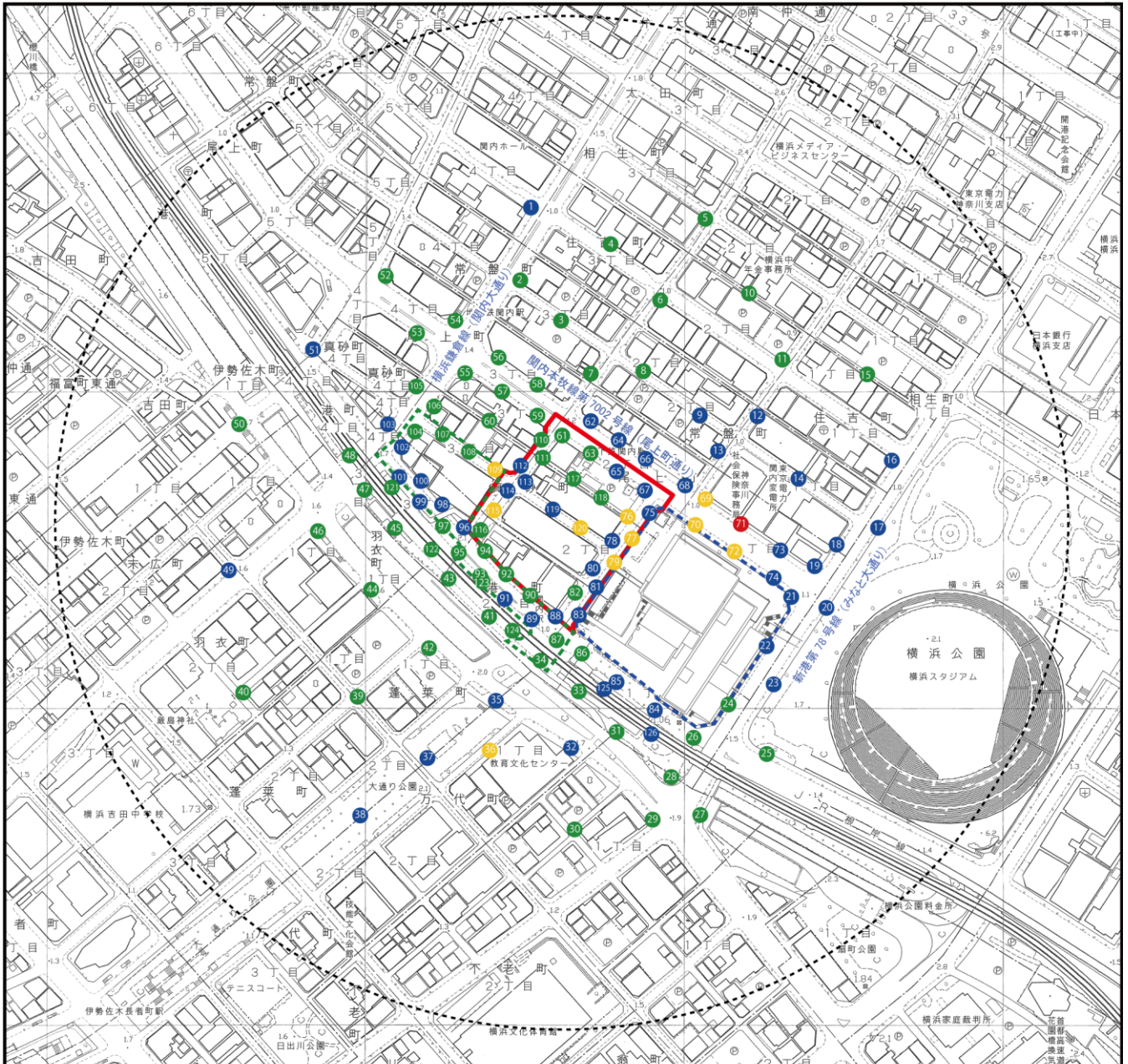
【地上部】

- ・ランク1からランク3に変化（1地点）：No. 63

表 6.10-9 各予測地点の風環境評価ランクの推移及び比較

区分	予測地点番号	風環境評価ランク			完成前（ケース1） -完成後（ケース2） の変化	完成後（ケース2） -対策後（ケース3） の変化
		完成前	完成後	対策後		
		ケース1	ケース2	ケース3		
地上部	79	3	外	3	1ランク悪化	1ランク改善
	55	1	3	3	2ランク悪化	変化なし
	56	1	3	3	2ランク悪化	変化なし
	58	1	3	3	2ランク悪化	変化なし
	60	1	3	3	2ランク悪化	変化なし
	105	1	3	3	2ランク悪化	変化なし
	97	1	3	2	2ランク悪化	1ランク改善
	108	1	3	2	2ランク悪化	1ランク改善
	118	1	3	2	2ランク悪化	1ランク改善
	78	2	外	3	2ランク悪化	1ランク改善
	101	2	外	3	2ランク悪化	1ランク改善
	102	2	外	3	2ランク悪化	1ランク改善
	114	2	外	3	2ランク悪化	1ランク改善
	106	1	外	3	3ランク悪化	1ランク改善
	107	1	外	3	3ランク悪化	1ランク改善
	104	1	外	2	3ランク悪化	2ランク改善
	63	1	2	3	1ランク悪化	1ランク悪化
	計画建築物上部	206		外	3	—
207			外	3	—	1ランク改善
208			外	3	—	1ランク改善
201			外	2	—	2ランク改善
216			外	2	—	2ランク改善

緑：ランク1 青：ランク2 黄：ランク3 桃：ランク外





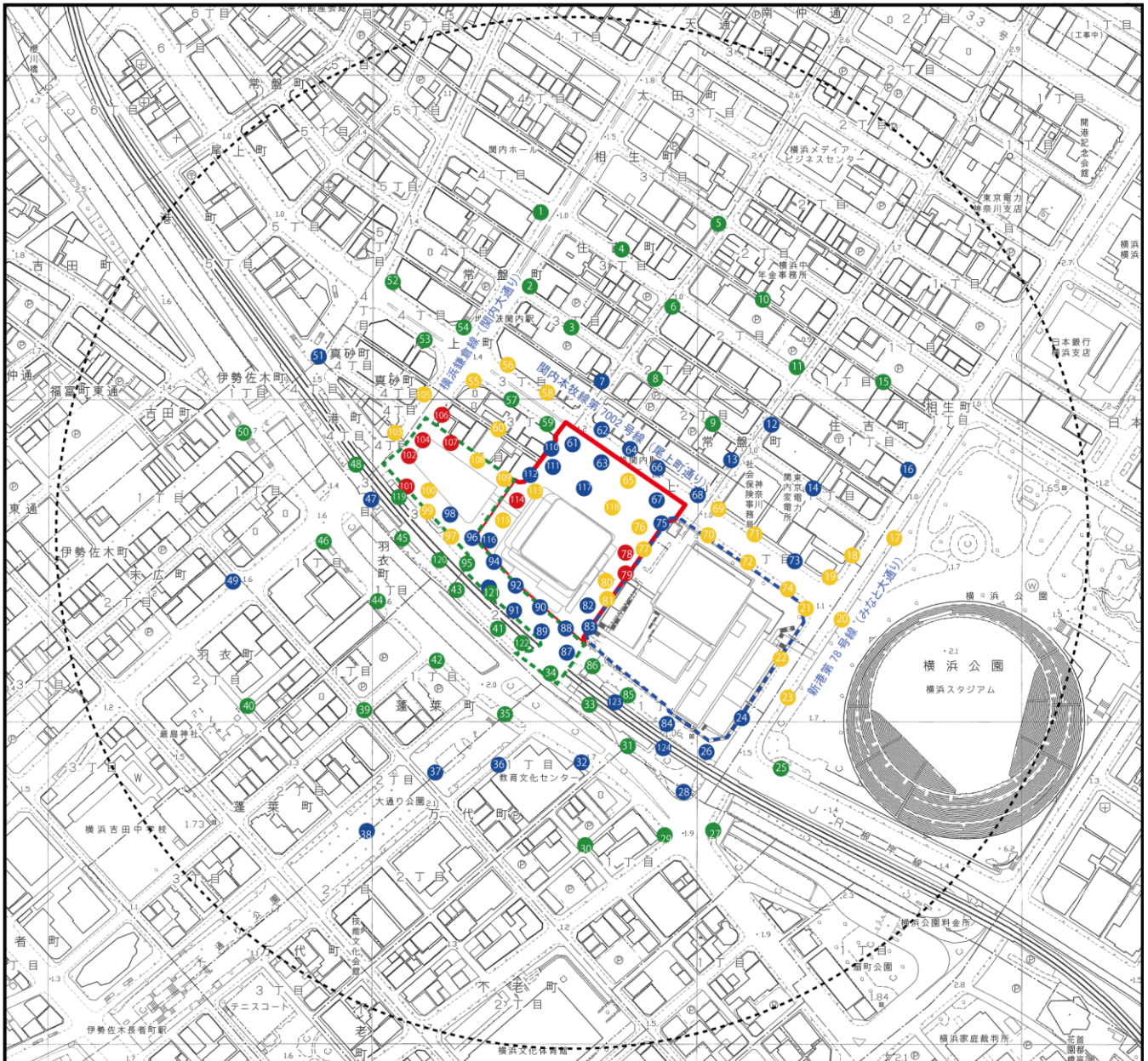
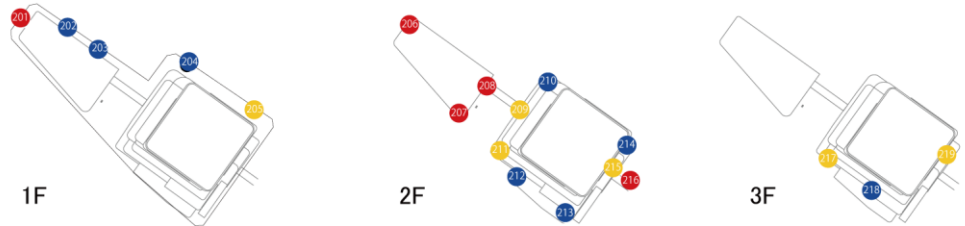
凡 例	<ul style="list-style-type: none"> : 対象事業実施区域 : 隣接事業実施区域 : 旧横浜市庁舎街区実施区域 : 風洞実験模型化範囲 	 Scale 1:5,000 
	評価凡例 <ul style="list-style-type: none"> ● : ランク1 ● : ランク2 ● : ランク3 ● : ランク外 	










図 6.10-10(1) 予測地点図 (ケース1)

この地図は、横浜市の承認を得て電子地形図 2,500 を複製したものである。(横浜市地形図複製承認番号 令5建都計第9101号)



計画建築物上部



凡例		: 対象事業実施区域	評価凡例		: ランク1
		: 隣接事業実施区域			: ランク2
		: 旧横浜市庁舎街区実施区域			: ランク3
		: 計画建築物			: ランク外
		: 風洞実験模型化範囲			

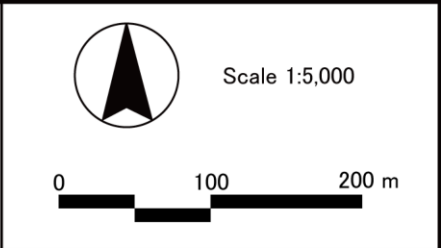
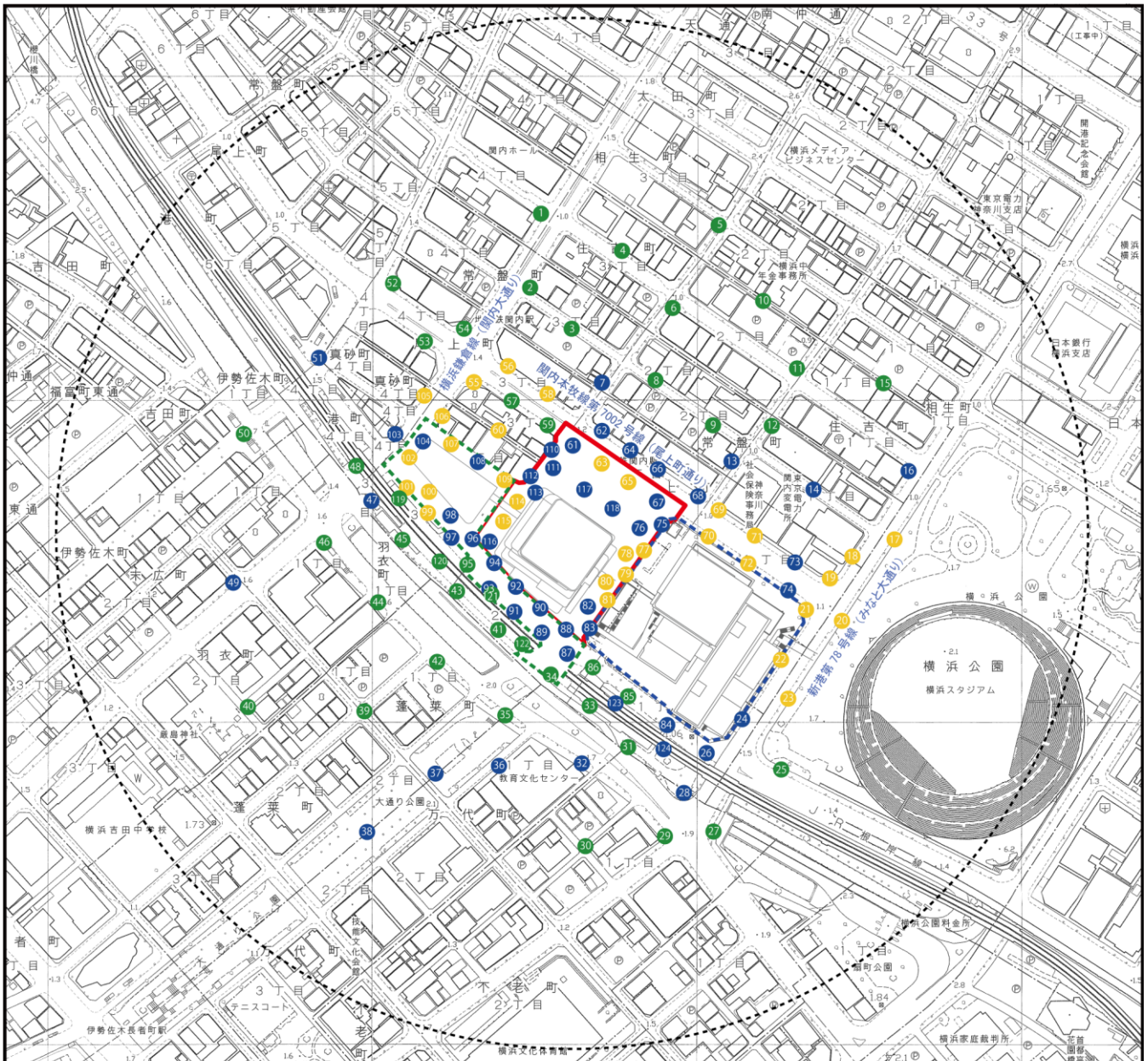
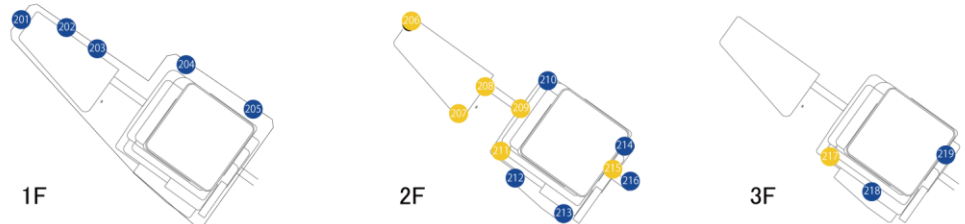











図 6.10-10(2) 予測地点図 (ケース 2)

この地図は、横浜市の承認を得て電子地形図 2,500 を複製したものである。(横浜市地形図複製承認番号 令 5 建都計第 9101 号)



計画建築物上部



凡 例		: 対象事業実施区域	評価凡例		: ランク1
		: 隣接事業実施区域			: ランク2
		: 旧横浜市庁舎街区実施区域			: ランク3
		: 計画建築物			: ランク外
		: 風洞実験模型化範囲			

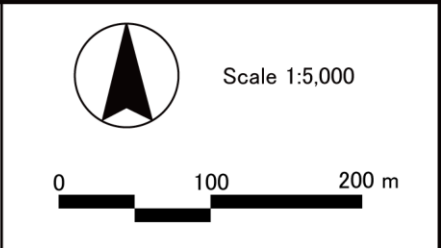


図 6.10-10(3) 予測地点図 (ケース 3)

この地図は、横浜市の承認を得て電子地形図 2,500 を複製したものである。(横浜市地形図複製承認番号 令5 建都計第 9101 号)

6) 環境の保全のための措置

環境の保全のための措置は、供用時の風環境改善の観点から、表 6.10-10 に示すとおり実施します。

これら環境の保全のための措置は、計画立案時から検討している建物形状に対する措置のほか、計画建築物の供用時に継続して実施する措置としました。

表 6.10-10 環境の保全のための措置（計画建築物による風環境の変化の程度）

区分	環境の保全のための措置
【供用時】 建物の存在	【計画立案時】 <ul style="list-style-type: none"> ・本事業の計画建築物は、市道関内本牧線第 7002 号線北側対岸の道路境界から約 50m セットバックするとともに、低層部に比べて旧横浜市庁舎街区側及び隣接事業側、JR 関内駅側の高層部をセットバックさせる計画とすることで風環境にも配慮した配置計画としています。 ・本事業の計画建築物に段状の低層階を設けることで、高層建築物からの吹きおろし風の地上部への直接的な流れ込みを抑制させる効果を得ていきます。 ・風環境評価結果を踏まえ、防風効果のある高さ 4～10m 程度の防風植栽（常緑樹）の整備、計画建築物の隅角部の R 形状化、デッキ上部に屋根を追加するといった防風対策を隣接事業と連携して行います。 ・本事業の建築敷地外に整備を検討している防風植栽についても、その実施について隣接事業及び関係機関と協議を行い計画します。 【供用時】 <ul style="list-style-type: none"> ・本事業の建築敷地内の防風植栽は供用時以降も適切に維持管理することで、環境の保全のための措置を遂行します。 ・供用時以降の防風植栽を含む街路樹の適切な維持管理についても、隣接事業及び関係諸官庁と協議・連携を図ります。

7) 評価

風洞実験により、供用時は、対象事業実施区域外の多くの地点で一般的な事務所街において許容される風環境（村上式評価のランク 2 もしくは 3）が維持できますが、対象事業実施区域及び隣接事業実施区域の近接地と計画建築物上部においてランク外が出現すると予測します。この予測地点は、防風効果のある植栽を対象事業実施区域内外に配置し、隣接事業の計画建築物の北西側と南東側の庇範囲を延伸及びデッキ上部に屋根を追加するなど隣接事業と連携した防風対策を講じることで、風環境の改善効果を得られると予測します。

本事業の実施にあたっては、対象事業実施区域及び隣接事業実施区域を対象とした風洞実験において検討した防風対策を着実に実施し、それらが有効に効果を発揮できるよう、防風植栽を含めた全ての植栽の維持管理について隣接事業及び関係機関と連携し適正に行うことで、風の低減効果が継続的に確保されるようにしていきます。

また、風環境改善のために隣接事業及び関係機関と連携して環境の保全のための措置を講じていくことから、環境保全目標「計画建築物の存在による風環境の変化が周辺地域の生活環境に著しい影響を及ぼさないこと。」は達成されるものと考えます。