

第 8 章 風 害

8-1 概 要

新建築物の存在が、周辺の風環境に及ぼす影響について検討を行った。

8-2 調 査

既存資料及び現地調査により、現況の把握を行った。

(1) 調査事項

土地建物の状況

事業予定地及びその周辺の風況

(2) 調査方法

土地建物の状況

以下の既存資料で得た情報を現地踏査により確認した。

- ・「名古屋市建物用途別現況図」(名古屋市，平成 20 年)
- ・「ゼンリン住宅地図(名古屋市中村区)」(株式会社ゼンリン，2008 年)
- ・「ゼンリン住宅地図(名古屋市区)」(株式会社ゼンリン，2009 年)

事業予定地及びその周辺の風況

以下の既存資料を収集した。

- ・「気象庁年報」(財団法人 気象業務支援センター，2004～2007 年)
- ・「気象庁月報」(財団法人 気象業務支援センター，2008 年 1～12 月)

(3) 調査結果

土地建物の状況

建物用途の状況は図 2-8-1 に、建物階数の状況は図 2-8-2 に示すとおりである。

事業予定地周辺は商業地域となっており、事務所ビル、小売店舗等の商業施設がほとんどを占めている。一方、事業予定地から離れるにしたがって住居施設が多くなる傾向がみられる。

建物階数別に見ると、3～7 階または 8 階以上の中・高層建築物が大部分となっている。一方、事業予定地から離れるにしたがって 1～2 階の低層建築物が多くなる傾向がみられる。



図 2-8-1 建物用途の状況



図 2-8-2 建物階数の状況

事業予定地及びその周辺の風況

名古屋地方気象台(標高 51.1mの地上高 18mで観測)における日最大平均風速について、最近 5 年間の風向・風速階級別出現頻度は表 2-8-1 に、風配図は図 2-8-3 に示すとおりである。ここで日最大平均風速とは、1 日のうちで最大の平均風速(10 分間の平均値)を表す。

これらの図表より、名古屋地方気象台における 5 年間を通じての日最大平均風速の風向は、西北西(WNW)～北(N)及び南南東(SSE)～南(S)の出現頻度が卓越している。

表 2-8-1 日最大平均風速の風向・風速階級別出現頻度

風 速 (m / s)	風 向																合 計	頻度 (%)
	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW		
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
3	10	2	2	2	0	3	0	2	2	2	1	1	0	3	2	7	39	2.1
4	49	4	6	6	0	0	7	8	22	20	7	7	3	17	24	48	228	12.5
5	55	14	2	4	1	2	17	50	78	36	9	6	5	25	38	50	392	21.5
6	38	5	0	3	0	0	18	59	91	23	3	5	10	86	47	25	413	22.6
7	19	2	0	0	1	0	15	37	30	6	1	1	9	90	51	22	284	15.5
8	8	0	0	1	0	1	6	17	2	1	0	1	13	56	44	27	177	9.7
9	10	1	0	0	0	0	7	10	0	0	0	0	4	50	35	18	135	7.4
10	1	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	3	29	31	14	81	4.4
11	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	14	18	10	46	2.5
12	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	7	8	3	19	1.0
13	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2	0	0	4	0.2
14	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	2	1	5	0.3
15	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0.1
16	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0.1
17	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0.1
18以上	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
合 計	192	28	10	16	2	6	72	193	225	88	21	21	48	380	300	225	1827	100.0
頻度(%)	10.5	1.5	0.5	0.9	0.1	0.3	3.9	10.6	12.3	4.8	1.1	1.1	2.6	20.8	16.4	12.3	100.0	

注)1:観測期間：2004～2008 年

2:有効観測回数：1,827

3:風速 0 m/s は 0.0m/s 以上 1.0m/s 以下、風速 1 m/s は 1.1m/s 以上 2.0m/s 以下、風速 2 m/s は 2.1m/s 以上 3.0m/s 以下を、また、風速 18m/s 以上は 18.1m/s 以上を示す。

出典)「気象庁年報」(財団法人 気象業務支援センター，2004～2007 年)

「気象庁月報」(財団法人 気象業務支援センター，2008 年 1 月～12 月)

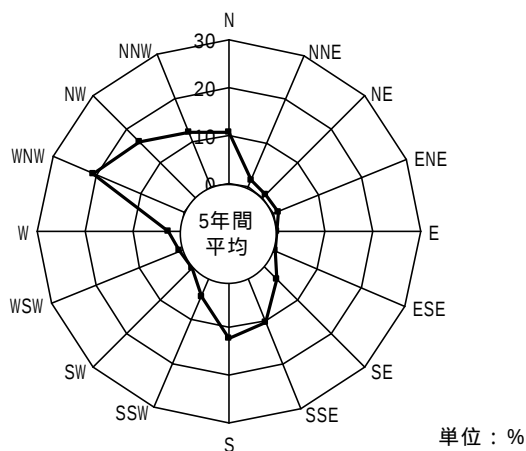


図 2-8-3 日最大平均風速の風配図

8-3 予 測

(1) 予測事項

新建築物によるビル風の影響とし、具体的には、以下に示す項目について検討を行った。

- ・新建築物による風向・風速の変化
- ・強風出現頻度の変化

(2) 予測対象時期

新建築物の存在時

(3) 予測場所

予測場所は図 2-8-4 に示すとおりであり、強風の発生が予想される場所、人の歩行する場所等を考慮して、新建築物を中心に半径 750m の円内の 106 地点に設定した。(併せて実施した事業予定地内の空地における予測場所、予測結果等については、資料 10 - 7 (資料編 p.356) 参照)

(4) 予測方法

予測手法

東京大学生産技術研究所加藤・大岡研究室の風洞実験施設を用いて、新建築物の建設による風環境の変化を予測した。

具体的な予測手法は、事業予定地を中心に現況施設や新建築物及び既存施設の模型を作成し、風洞実験施設によって 16 方位の風向別に各予測点での風向、風速を測定した。その後、得られた風速結果に対して、日最大瞬間風速の出現頻度に基づく尺度を用いて風環境の評価を行った。

なお、風洞実験により風害の予測を行う方法は、「名古屋市環境影響評価技術指針」(名古屋市,平成 11 年)等で示されており、また、次ページ以降に示す予測条件の項目において適切に条件を設定して実験を行ったため、得られた結果は十分信頼性があると判断した。

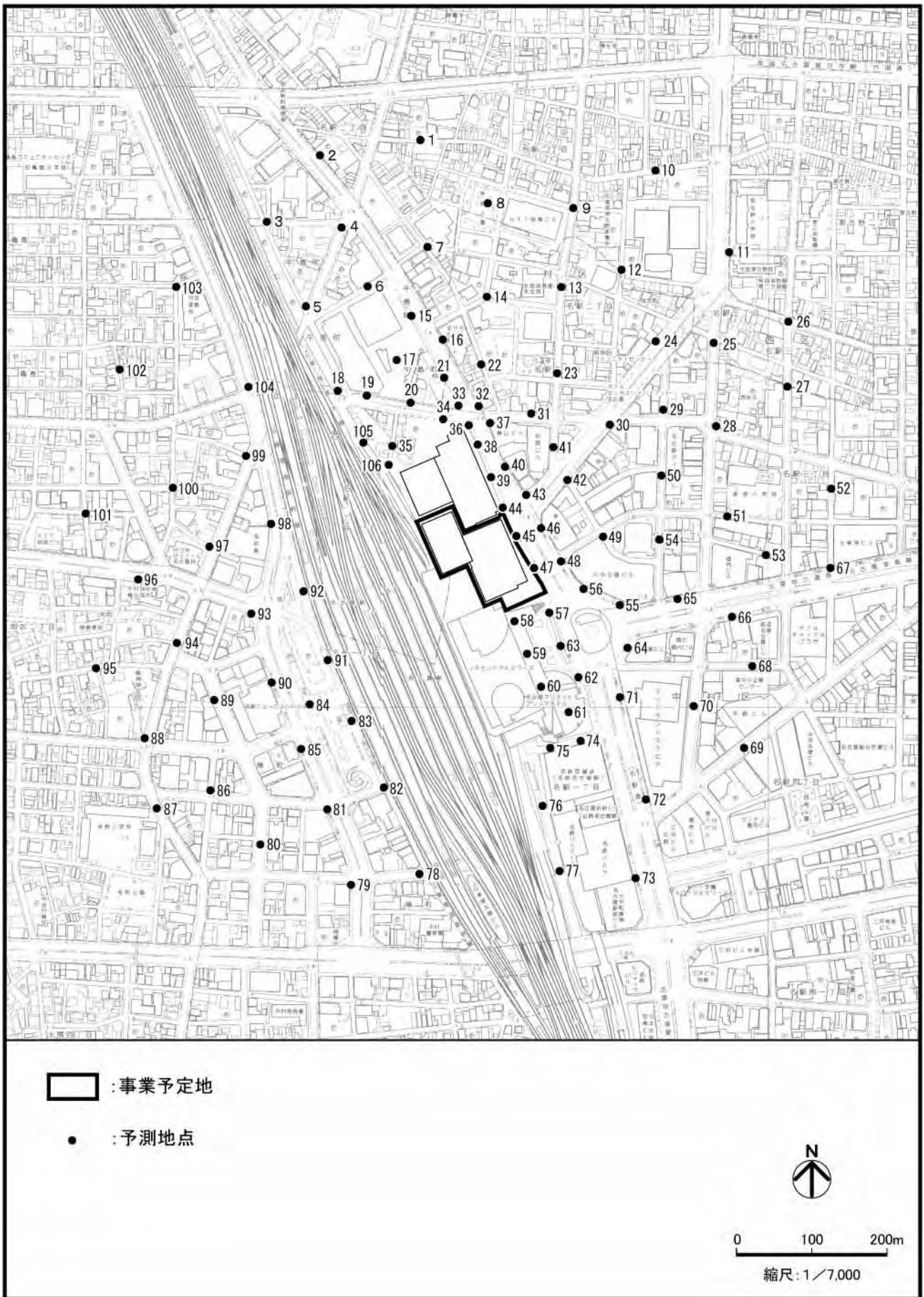


図 2-8-4 予測地点図

予測条件

ア 風洞実験の概要

風洞実験は、対象地域の縮尺模型を風洞装置のターンテーブル上に設置して、風向、風速の測定を行うものである。（実物と模型との相似条件は資料 3 - 1 7（資料編 p.150）、模型化範囲は資料 1 0 - 1（資料編 p.337）参照）風洞実験の方法及び風洞装置の概要は表 2-8-2 及び図 2-8-5 に、模型の風洞内設置状況は写真 2-8-1 に示すとおりである。なお、事業予定地北側に隣接する北地区の新建築物についても考慮した。^{注 1)}

また、地上付近での風を風洞内に再現するためには、「実務者のための建築物風洞実験ガイドブック 2008 年版」(財団法人 日本建築センター, 平成 20 年)によれば、超高層建築物が対象の場合、この高さの 1.5 倍程度以上の境界層^{注 2)}の高さがあればよいとされている。したがって、本実験では、境界層の高さを 1,800 mm (実際の高さ 1,350m に相当) になるように風洞内気流を設定した。

イ 風洞気流

一般に市街地を吹く風は、地表面の建物や樹木等が抵抗物となって、地表付近では上空に比べ風速が低くなることが知られている。このような風の地上からの高さによる変化は「風速の鉛直分布」といわれ、べき指数分布の式^{注 3)}で表される。本実験で用いたアプローチフローの鉛直風速分布は、図 2-8-6 に示すとおりである。^{注 4)}(べき指数分布の式の詳細は、資料 1 0 - 2 (資料編 p.339) 参照)

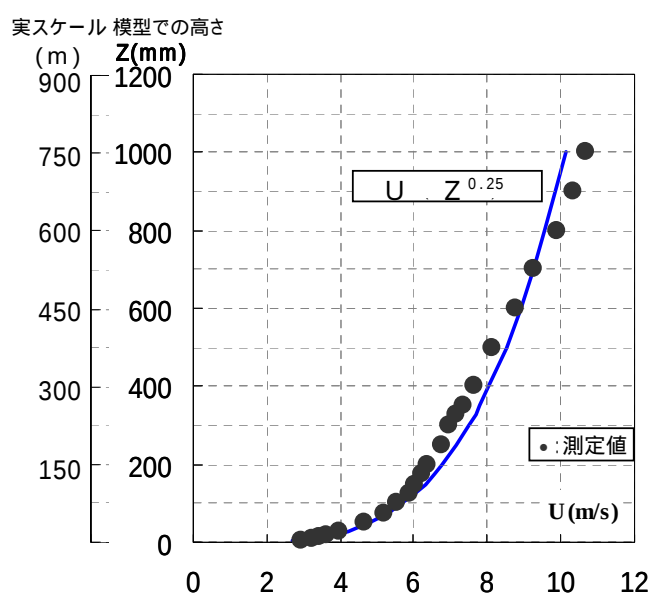


図 2-8-6 風洞内の鉛直風速分布

注 1) 北地区の模型については、新建築物建設前の風洞実験では現況施設の模型を、新建築物建設後の風洞実験では、新建築物の模型を配置した。

注 2) 地上付近では、一般に高度が増すとともに風速も増加し、ある高さに達すると一定となる。この高さまでの領域を境界層という。

注 3) 「新・ビル風の知識」(風工学研究所, 1989 年)

注 4) 理論値と測定値の相関係数は、0.982 である。

表 2-8-2 風洞実験の概要

風 洞	測定部断面：	2,200mm（幅）× 1,800mm（高さ）
	測定胴長さ：	16,470mm
	境界層長さ：	12,850mm
	風 速 範 囲：	0.2 ～ 20m/s
対 象 地 域 模 型	縮尺率	1/750、直径 2.0m（実大換算 1,500m）
測 定 の 高 さ		4 mm（実大換算 3 m、但し評価時点で 1.5m に換算）
風 速 測 定		風速多点同時計測システム（トーニック社）
風 向 測 定		発泡スチロール製の小旗の揺れ具合を目視観測
風 速 条 件		風洞内基準風速は 10m / s
実験風向	風速測定	1 方位（22.5°）ピッチで 16 風向実施
	風向測定	卓越風向を考慮して S 及び WNW の 2 風向
実 験 時 期		平成 21 年 10 月
実 験 機 関		東京大学 生産技術研究所 加藤・大岡研究室

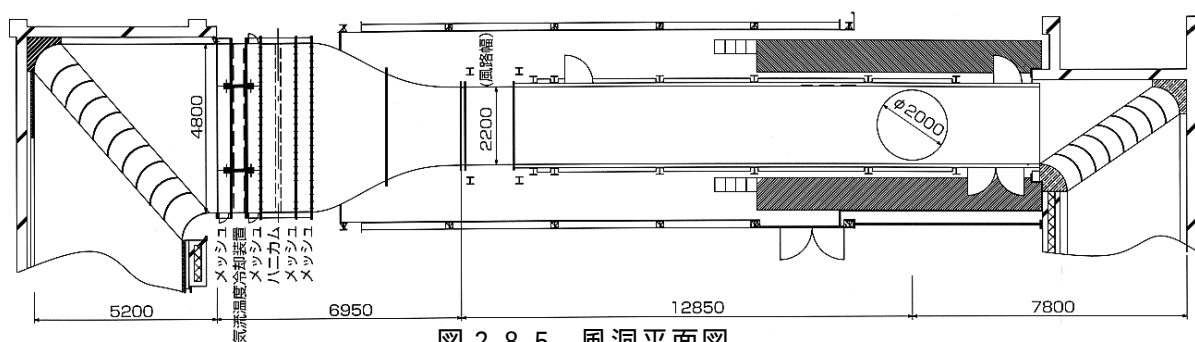


図 2-8-5 風洞平面図

平面図

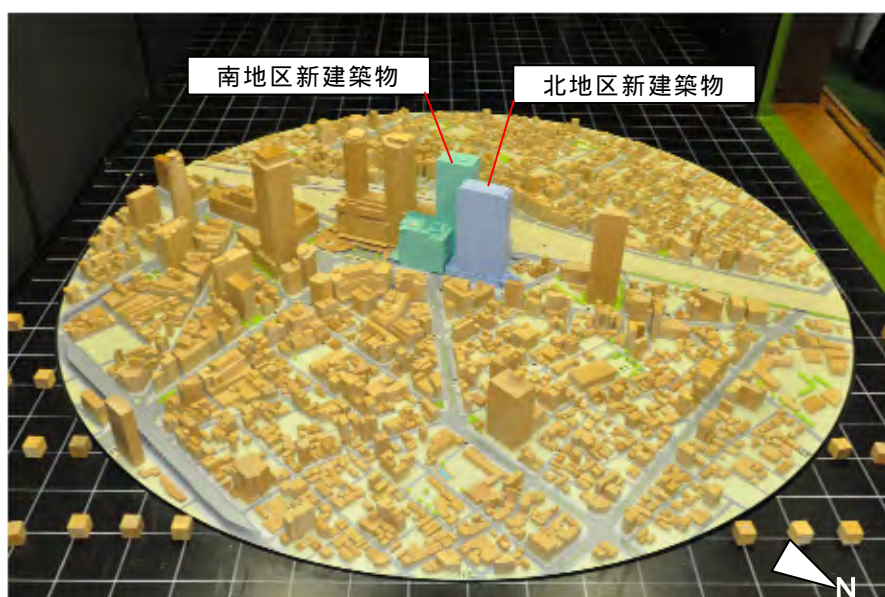


写真 2-8-1 模型の風洞内設置状況

ウ 風環境の評価

風洞実験で得られた風速の測定結果は、日最大瞬間風速の出現頻度に基づく尺度を用いて評価を行うことにする。

表 2-8-3 は、長期にわたる住民の意識調査や数多くの地表付近における風観測、被害調査に基づいて作成されたものである。これは、空間の使用目的に応じて風の影響を受けやすい順番にランク 1 ～ 3 の分類を行い、各々のランクに対して許容される超過頻度（日最大瞬間風速 10m/s、15m/s、20m/s を超える頻度）を示している。（風速超過確率の算出方法は、資料 10 - 3（資料編 p.340）参照）

なお、風環境の評価は地上 1.5mで行われるため、地上 3 mの高さの実験データを地上 1.5mの風速に換算した後、評価を行うこととした。

表 2-8-3 風環境評価尺度

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
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	住宅地 公園	22% (80日)	3.6% (13日)	0.6% (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% (26日)	1.5% (5日)

注)1:日最大瞬間風速：評価時間 2 ～ 3 秒の日最大値を示す。

2:日最大平均風速：10分間平均風速の日最大値を示す。

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など) 1.5～2.0

ここでは2.5と設定した。

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

出典)「都市の風害問題と確率」(村上周三，建築雑誌，1982年)

エ 建物の配置及び形状

建物の配置は前掲図 1-3-3(p.101)、形状は前掲図 1-3-4(p.103)に示すとおりである。
また、北地区の新建築物の配置は、北地区の事業者への聞き取りにより行った。

オ 植栽の配置

風洞実験における植栽の配置は、図 2-8-7 に示すとおりである。北地区については、事業者への聞き取りにより行った。(植栽配置の検討については、資料 10 - 4 (資料編 p.341) 参照)

(5) 予測結果

新建築物による風向・風速の変化

新建築物の建設前及び建設後における風向・風速の変化を、年間を通しての卓越風向である西北西(WNW)と南(S)の2風向について図 2-8-8 に示した。

なお、図中では、名古屋地方気象台における風速を基準とした場合の風速比で表示し、風向と組み合わせたベクトルで表現した。(各予測地点における風速値は、資料 10 - 5 (資料編 p.346) 参照)

強風出現頻度の変化

風環境評価尺度に基づく確率評価方法は、予測地点毎にそれぞれのランク(強風による影響の程度)について3つの評価風速毎の発生許容頻度があり、各々の評価風速について満たさなければそのランクの風環境としてはふさわしくないことになる。この考え方により、予測地点毎に最も大きいランクを評価の対象とした。

新建築物建設前後における風環境の変化は、表 2-8-4 及び図 2-8-9 に示すとおりである。(各予測地点における風速超過確率は資料 10 - 6 (資料編 p.354) 参照)

これらによると、新建築物建設後に、風環境のランクが上がると予測されるエリアは、主に事業予定地北東側近傍等、ランクが下がると予測されるエリアは、主に事業予定地南東側等、ランクの変化がないと予測されるエリアは、主に事業予定地西側、北側遠方及び東側遠方等である。なお、風環境のランクが上がる地点は 14 地点(このうち新たにランク 3 を超える地点はなし)、風環境のランクが下がる地点は 12 地点と予測され、その他の地点については風環境の変化はないと予測される。

表 2-8-4 風環境評価尺度に基づく風環境の変化(新建築物建設前後)

新建築物 建設前 \ 新建築物 建設後	ランク 1	ランク 2	ランク 3	ランク 3 を超える
ランク 1	1 ~ 6, 8 ~ 10, 13, 14, 16, 19, 21 ~ 30, 32, 34, 35, 42, 43, 49 ~ 55, 58 ~ 60, 62, 66, 67, 73, 74, 78 ~ 97, 99 ~ 106	17, 20, 33, 37, 70	31, 36, 38, 41	
ランク 2	18, 45, 46, 56, 64, 65	7, 11, 48, 61, 68, 98	39, 40, 44, 76, 77	
ランク 3	47, 63, 71, 72	12, 69	57, 75	
ランク 3 を超える				15

注) 各予測地点のランクは、新建築物建設前・建設後ともに日最大瞬間風速 10m/s、15m/s、20m/s の各々について最も大きいランクで区分した。

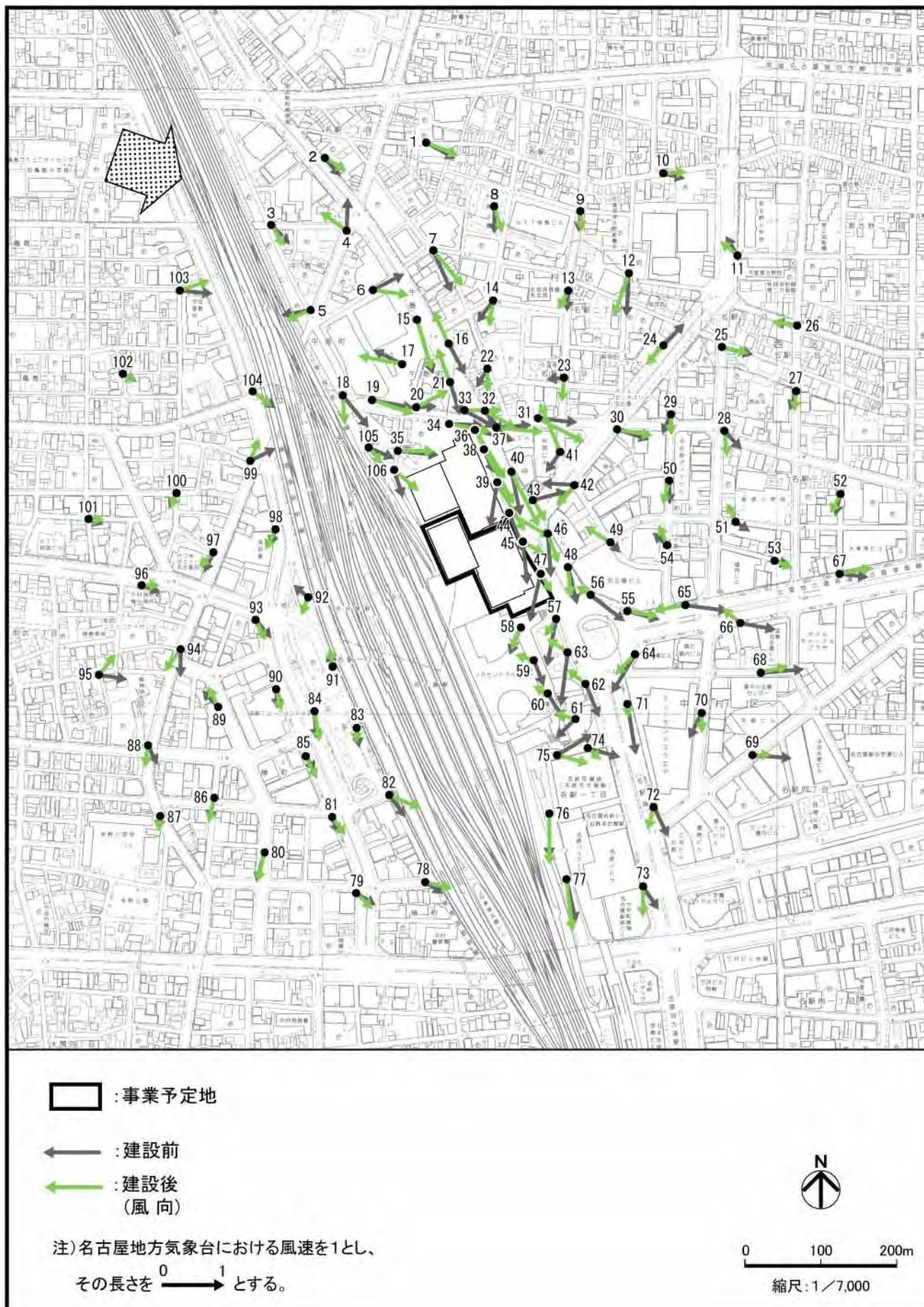


図 2-8-8(1) 風向及び風速の変化 (風向: WNW の場合)

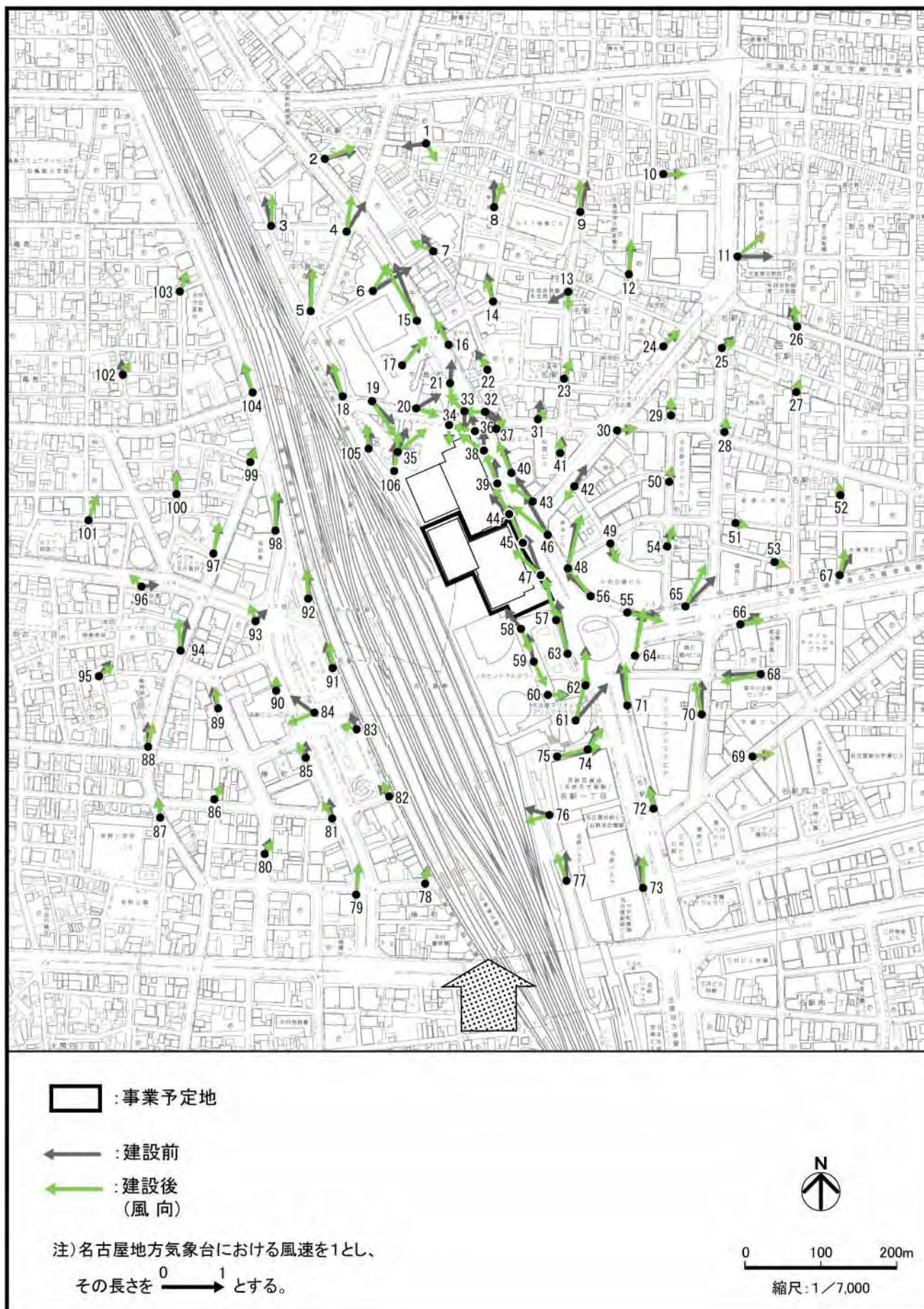


図 2-8-8(2) 風向及び風速の変化 (風向: S の場合)

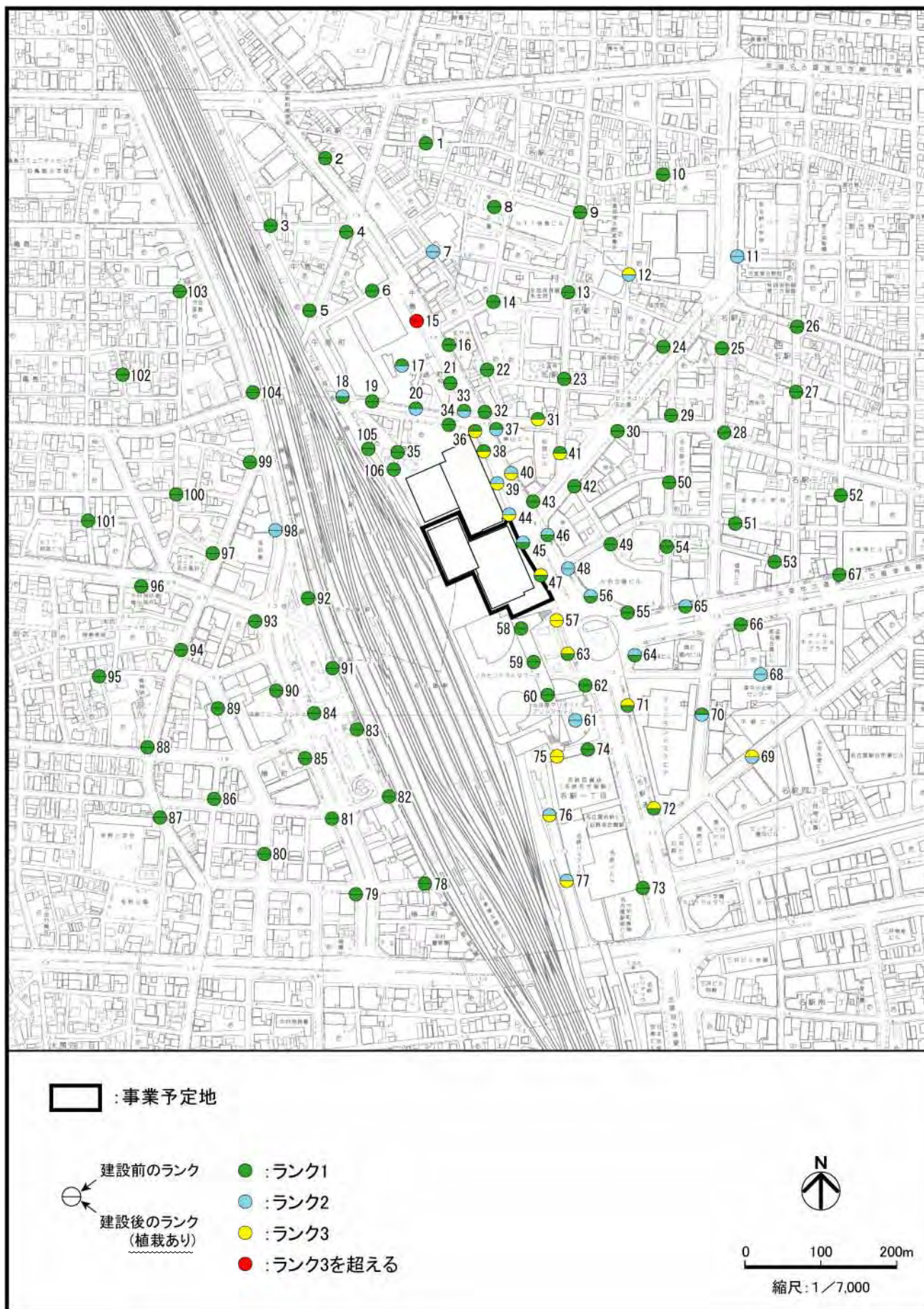


図 2-8-9 風環境のランクの変化 (新建築物建設前後)

8-4 環境の保全のための措置

(1) 予測の前提とした措置

- ・事業予定地内に植栽を施す。

(2) その他の措置

- ・事業予定地内の植栽を風洞実験時よりもさらに増やすように努める。
- ・市民等から苦情があった場合は、その内容や原因及び対処した方法並びにその後の状況について調査し、必要に応じて適切な措置を講じる。

8-5 評価

予測結果によると、予測の前提とした措置を講ずることにより、新建築物建設前から新たにランク3を超える地点はない。なお、ランク1またはランク2からランク3へと変わる地点がみられるが、新たにランク3を超える地点がみられないことから、周辺地域の風環境に著しい影響を及ぼさないものと判断する。

本事業の実施にあたっては、事業予定地内の植栽を風洞実験時よりもさらに増やすという環境保全措置を講ずることにより、周辺地域の風環境に及ぼす影響のさらなる低減に努める。