

7.7 風 害

7.7 風 害

(1) 現況調査

① 調査項目

- ・ 風の状況
- ・ 地形・地物の状況

② 調査手法等

ア 風の状況

(7) 既存資料調査

a 調査地域・地点

計画地の北東側約0.8kmに位置する広島地方気象台（広島市中区上八丁堀6-30、観測高さ地上95.4m）とした。

b 調査時期・頻度

2013年1月～2022年12月の10年間とした。

c 調査手法

既存資料を収集・整理する方法とした。

イ 地形・地物の状況

(7) 既存資料調査

a 調査地域・地点

計画地及びその周辺とした。

b 調査時期・頻度

地形・地物の状況を把握できる時期とした。

c 調査手法

既存資料を収集・整理する方法とした。

③ 調査結果

ア 風の状況

(7) 既存資料調査

広島地方気象台における平均風速の風向出現頻度は図7.7-1に、平均風速の出現頻度は図7.7-2に示すとおりである。

平均風速 1 m/s以上の年間の風向出現頻度は北北東（29.4%）が最も多く、次いで北（20.5%）、南西（9.2%）の順となっている。平均風速 5 m/s以上の年間の風向出現頻度も同様に北北東（6.8%）が多く、次いで北（3.2%）、南南西（1.3%）の順となっている。また、平均風速の出現頻度は、年間、夏季及び冬季は平均風速2.0～2.9m/sが高く、春季及び秋季は平均風速3.0～3.9m/sが高くなっている。

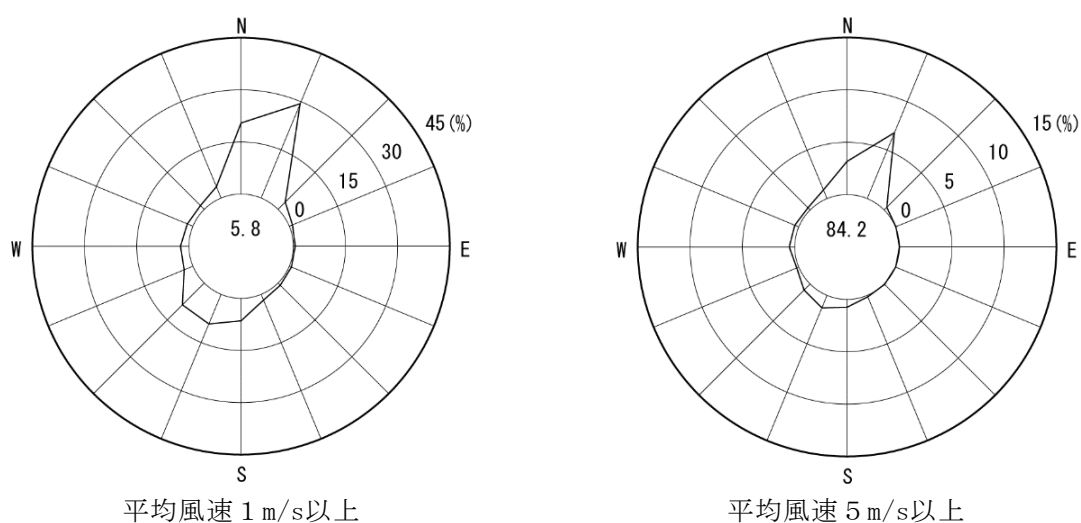


図7.7-1 平均風速の風向出現頻度

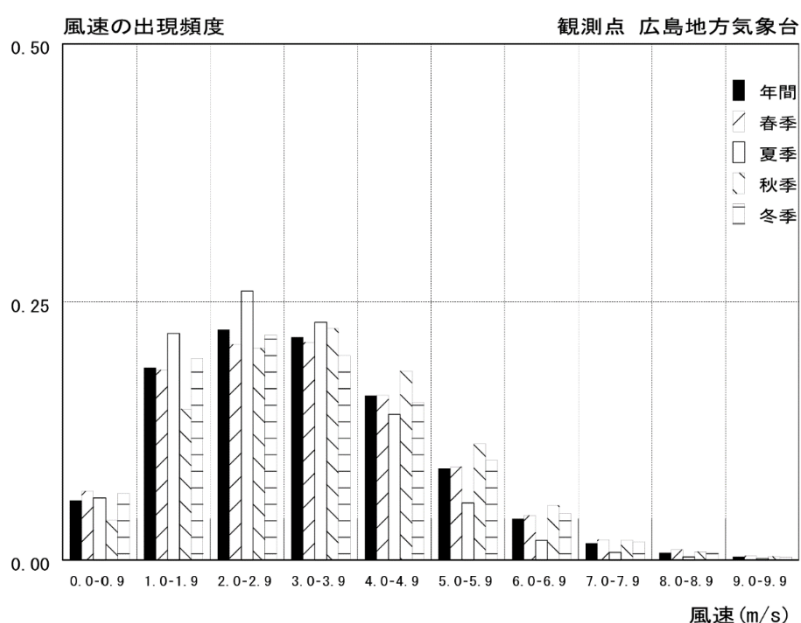


図7.7-2 平均風速の出現頻度

イ 地形・地物の状況

(7) 既存資料調査

計画地周辺標高は1.3～3.1mであり、概ね平坦な地形となっている。

計画地周辺の中高層建築物の分布状況は図7.7-3に示すとおり、計画地は中心市街地に位置しており、計画地周辺には高さ10m以上の中高層建築物が多く分布している。

(2) 予測及び評価

予測及び評価項目は、表7.7-1に示すとおりである。

表7.7-1 予測及び評価項目

区 分	予測及び評価項目
施設の有 及び施設の供用	①建築物の存在による地表風の風向・風速の変化の程度及び変化する範囲

① 建築物の存在による地表風の風向・風速の変化の程度及び変化する範囲

ア 予 測

(7) 予測地域・地点

計画建築物により風の状況に変化を及ぼすと想定される地域とし、計画地敷地境界から計画建築物の最高高さの約2倍（約370m）を包括する範囲とした。

予測地点は、計画建築物を中心とした公道上、公共性の高い広場及び学校等に配慮して設定した。

(4) 予測時期

計画建築物の竣工後とした。

(ウ) 予測手法

予測手順は図7.7-4に示すとおり、模型を用いた風洞実験による方法とし、計画建築物の建設前（以下「建設前」という。）及び建設後（以下「建設後」という。）について、予測地点の風向別の平均風速を測定した。実験後、測定した平均風速から風速比（広島地方気象台の風速に対する予測地点の風速の割合）や累積頻度55%及び95%の風速を算出し、風環境評価指標と対比することにより、風環境の評価を行った。



この地図は、広島市1:2,500地形図（最終更新日：令和2年4月1日）を使用している。

凡 例

- 計画地
- 高さ10～20m
- 高さ20～30m
- 高さ30～50m
- 高さ50m～



S=1/6,000

0 60 120 180m

図7.7-3 計画地周辺の中高層建築物の分布状況

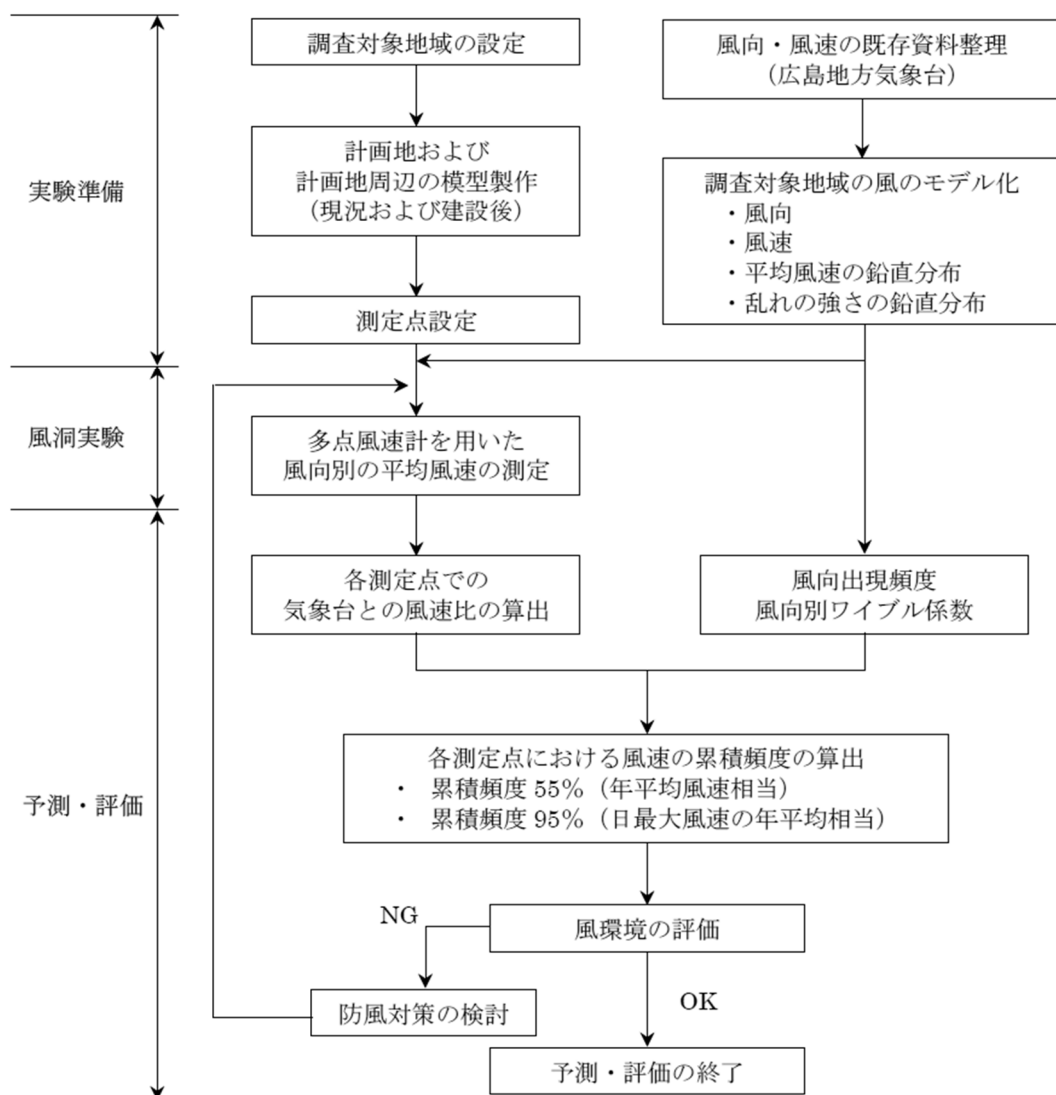


図7.7-4 風環境評価の予測手順

(I) 予測条件

a 実験装置

実験に使用した風洞は、株式会社風工学研究所所有の密閉回流式境界層風洞である。風洞の概要は、図7.7-5に示すとおりである。

b 実験模型

実験模型の全景は図7.7-6に、風洞実験模型化範囲は図7.7-7に示すとおり、実験模型の縮尺は1/500とし、計画地を中心とした半径500mの範囲を模型化した。なお、実験模型には、計画地周辺で計画されている周辺開発事業の建築物を反映した。

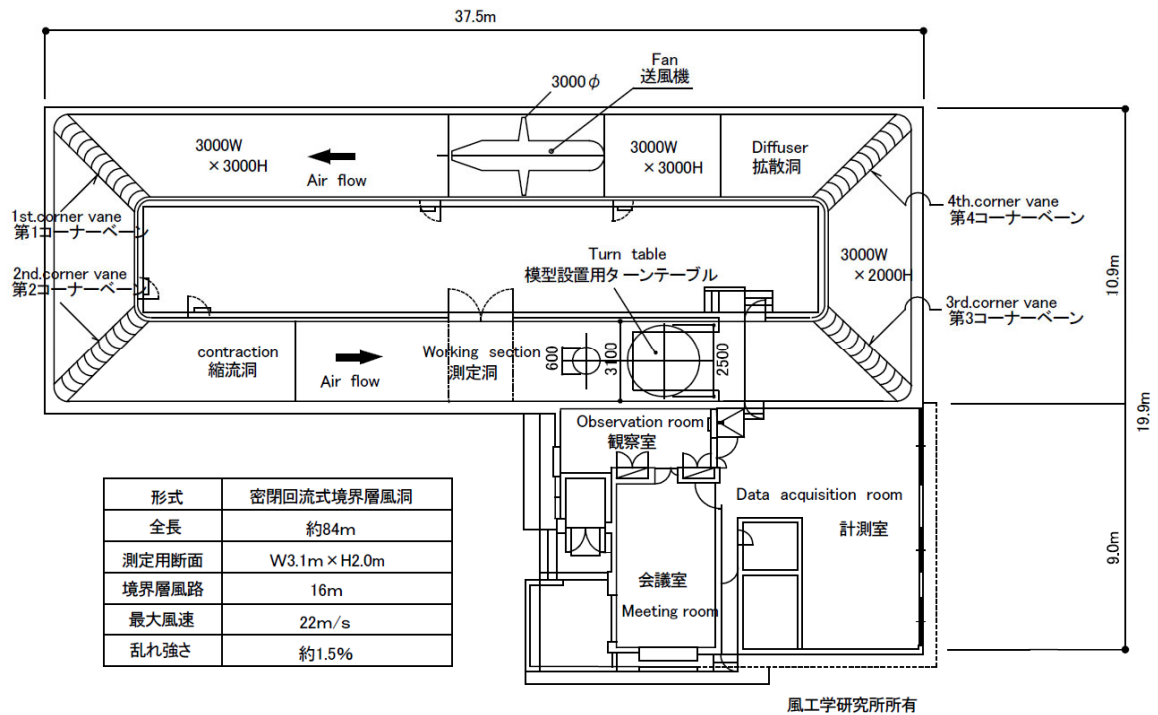
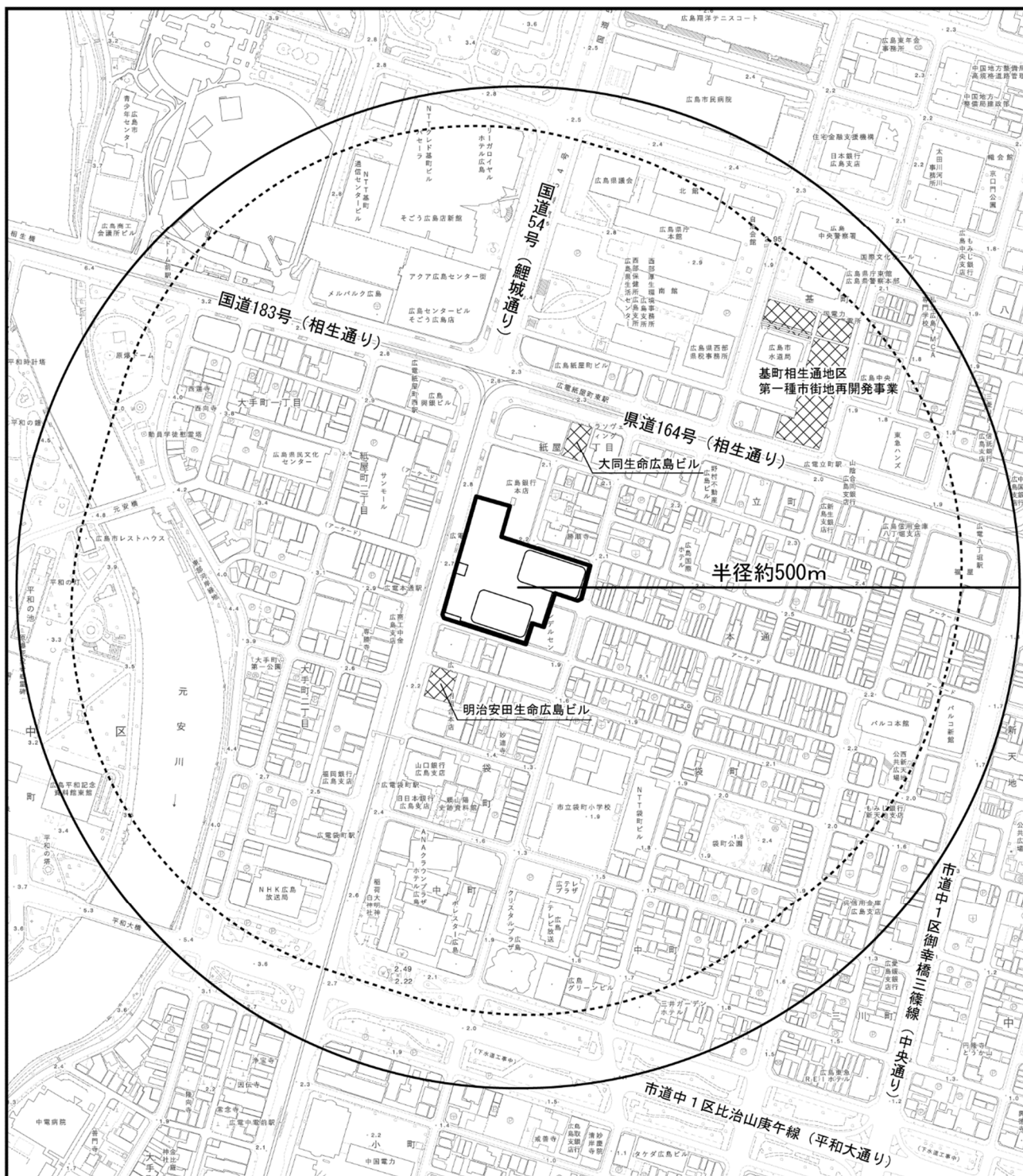


図7.7-5 風洞の概要



図7.7-6 実験模型の全景



この地図は、広島市1:2,500地形図（最終更新日：令和2年4月1日）を使用している。

凡 例

-  計画地
-  計画地敷地境界から計画建築物の
最高高さの約2倍（約370m）の範囲
-  風洞実験模型化範囲（半径約500m）
-  実験模型に反映した周辺開発事業の建築物



S=1/6,000

0 60 120 180m

注）中央公園の実験模型は工事完了後の「ひろしまゲートパーク」を反映した。

図7.7-7 風洞実験模型化範囲

c 実験気流

実験気流は、計画地周辺の地表面の状況から表7.7-2に示す「建築物荷重指針・同解説」（日本建築学会）の地表面粗度区分Ⅲ（べき指数 $\alpha = 0.20$ 、上空風高度 $Z_G = 450$ m）の気流を目標とし、模型の風上にラフネスブロック及びスパイヤーを適正に設置することにより再現した。

表7.7-2 地表面粗度区分

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_G)
I	海上のようなほとんど障害のない平坦地	0.10	250m
II	田園風景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平坦地	0.15	350m
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	450m
IV	中層建築物（4～9階）が主となる市街地	0.27	550m
V	高層建築物（10階以上）が密集する市街地	0.35	650m

注) は該当する地表面粗度区分を示す。

資料：「建築物荷重指針・同解説」（日本建築学会）

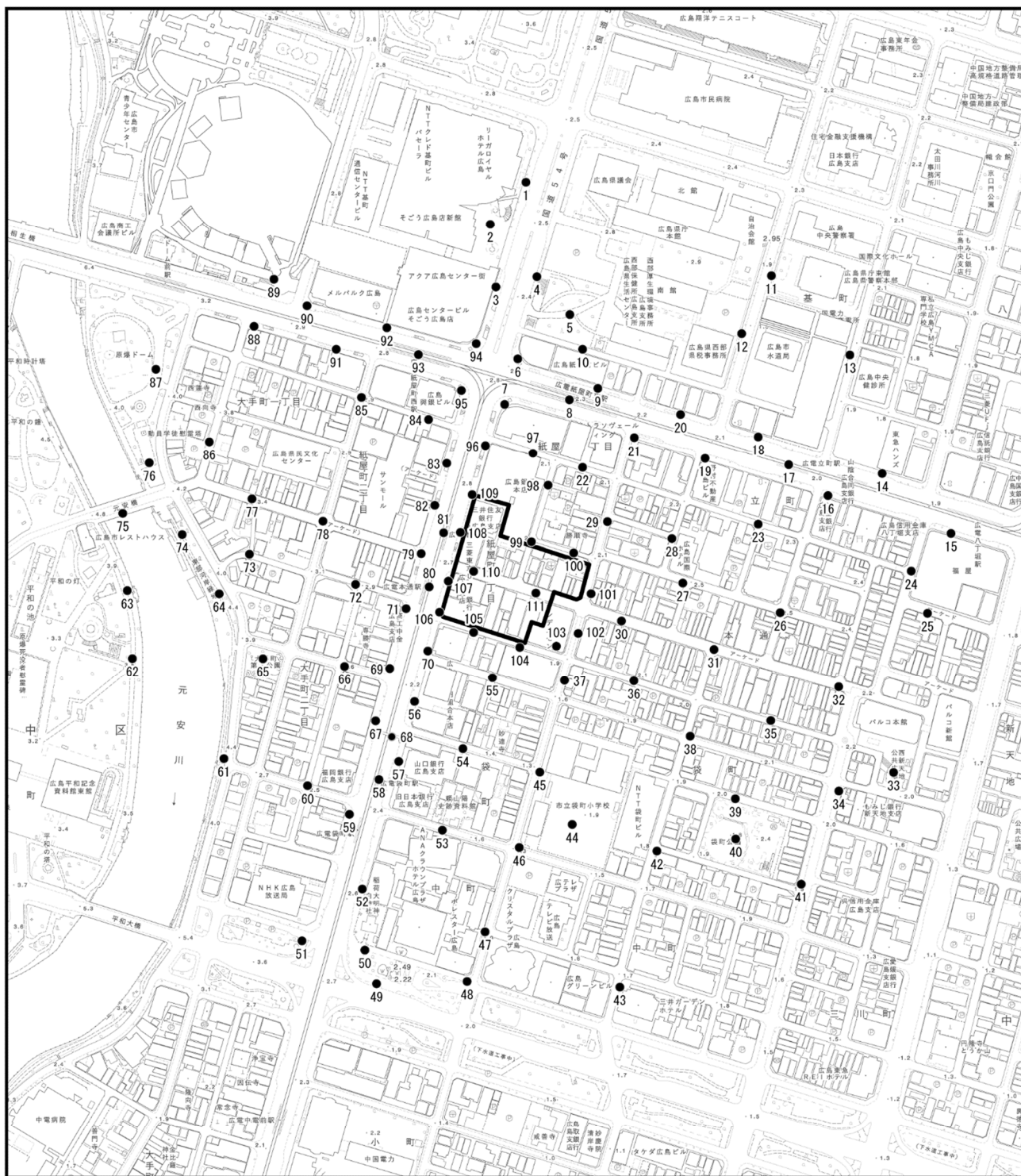
d 実験風向及び測定方法

実験風向は16方位とし、各測定点（地上または人工地盤面から2 m相当）に多点風速計を設置して風向別の平均風速を測定した。

また、広島地方気象台において風向出現頻度の卓越する北北東及び南南西については、各測定点に設置した発泡スチロール製の小旗を用いて、目視観測及び写真測定により風向を把握した。

e 測定点

測定点図は図7.7-8(1)～(2)に示すとおり、建設前は111地点、建設後は計画建築物上に3地点追加して114地点とした。



この地図は、広島市1:2,500地形図（最終更新日：令和2年4月1日）を使用している。

凡 例



計画地



測定点（111地点：1～111）

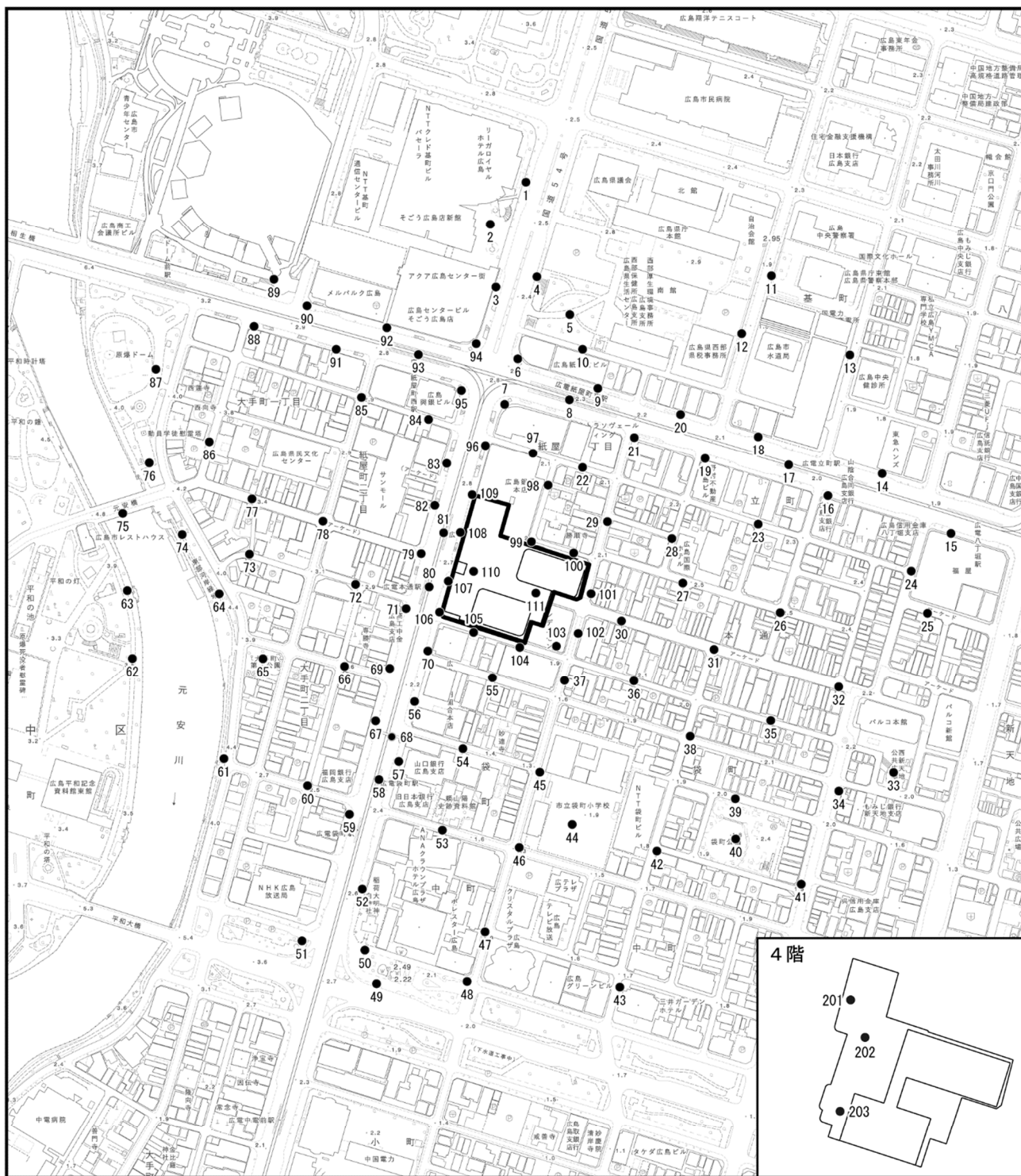


S=1/6,000

0 60 120 180m

注）○ は歩道橋上の測定点を示す。

図7.7-8(1) 建設前の測定点図



この地図は、広島市1:2,500地形図（最終更新日：令和2年4月1日）を使用している。

凡 例



計画地



測定点（114地点：1～111, 201～203）



S=1/6,000

0 60 120 180m

注）○ は歩道橋上の測定点を示す。

図7.7-8(2) 建設後の測定点図

f 風速比及び累積頻度風速値の算出方法

風速比は、広島地方気象台における風観測高さ相当での平均風速に対する各地点の平均風速の割合であり、以下の式により算出した。

$$R_{ji} = U_{ji} / U_{ref}$$

R_{ji} : 地点 j の風向 i の風速比
 U_{ji} : 地点 j の風向 i の平均風速
 U_{ref} : 広島地方気象台の平均風速

累積頻度別風速値は、各地点での風速比が広島地方気象台での風速に関わらず、実験から求められた値になるという前提条件から、以下の式により算出した。なお、広島地方気象台のワイブル係数と風向出現頻度は、表7.7-3に示すとおりである。

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

$F_j(\leq U)$: 地点 j の累積頻度別風速値
 D_i : 風向 i の風向出現頻度
 C_i, K_i : 風向 i のワイブル係数
 R_{ji} : 地点 j の風向 i の風速比

表7.7-3 広島地方気象台のワイブル係数及び風向出現頻度

風向	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S
C_i	4.2	2.8	2.0	1.6	1.7	2.1	2.9	3.6
K_i	2.5	1.5	1.3	1.5	1.3	1.5	1.7	2.4
D_i	31.42	3.05	0.98	0.56	0.67	0.95	1.88	6.91
風向	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	N
C_i	3.8	3.6	2.7	3.0	2.7	2.4	3.2	3.7
K_i	2.5	2.6	1.8	1.3	1.0	1.0	1.3	2.2
D_i	9.86	9.46	2.89	2.53	1.75	1.54	3.69	21.84

g 風環境評価

風環境評価は、表7.7-4に示す風工学研究所の提案による風環境評価指標を用い、4つの領域区分にあてはめて評価した。

表7.7-4 風工学研究所の提案による風環境評価指標

領域区分		累積頻度55%の風速	累積頻度95%の風速
領域A	住宅地相当	$\leq 1.2\text{m/s}$	$\leq 2.9\text{m/s}$
領域B	低中層市街地相当	$\leq 1.8\text{m/s}$	$\leq 4.3\text{m/s}$
領域C	中高層市街地相当	$\leq 2.3\text{m/s}$	$\leq 5.6\text{m/s}$
領域D	強風地域相当	$> 2.3\text{m/s}$	$> 5.6\text{m/s}$

(オ) 予測結果

広島地方気象台において風向出現頻度の卓越する北北東（NNE）及び南南西（SSW）の建設前から建設後の風向風速比ベクトルの変化は図7.7-9～図7.7-10に、建設前及び建設後の風環境評価は表7.7-5及び図7.7-11(1)～(2)に示すとおりである。なお、全風向における建設前及び建設後の風速比、風環境評価結果の詳細は資料編に示すとおりである（資料編p.53～66参照）。

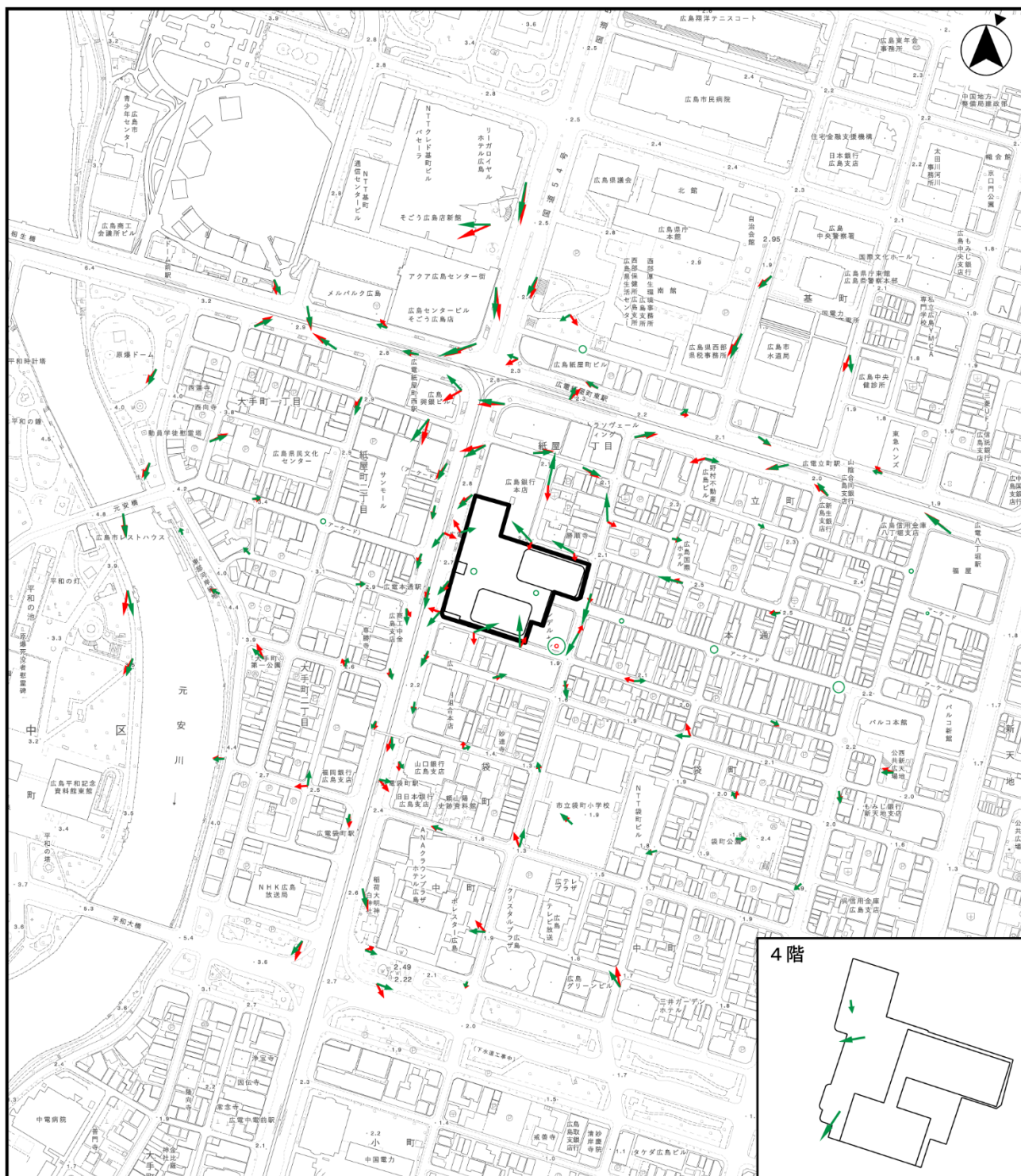
計画建築物の建設により、主に計画地近傍において風向が変化し、風速が大きくなっている。

建設前の風環境は、111地点のうち領域A（住宅地相当）が92地点、領域B（低中層市街地相当）が18地点、領域C（中高層市街地相当）が1地点である。建設後の風環境は、114地点のうち領域Aが84地点、領域Bが29地点、領域Cが1地点である。

計画建築物の建設により計画地周辺の風環境に変化はあるが、建設前から領域Cの1地点を除いて領域B以下におさまっており、予測結果は「風工学研究所の提案による風環境評価指標」に示されている風環境の領域区分に対応していると考えられる。

表7.7-5 風環境評価の状況

領域区分	建設前	建設後
領域A	92地点	84地点
領域B	18地点	29地点
領域C	1地点	1地点
領域D	0地点	0地点
合 計	111地点	114地点



この地図は、広島市1:2,500地形図（最終更新日：令和2年4月1日）を使用している。

凡 例

- 計画地
- 建設前
- 建設後

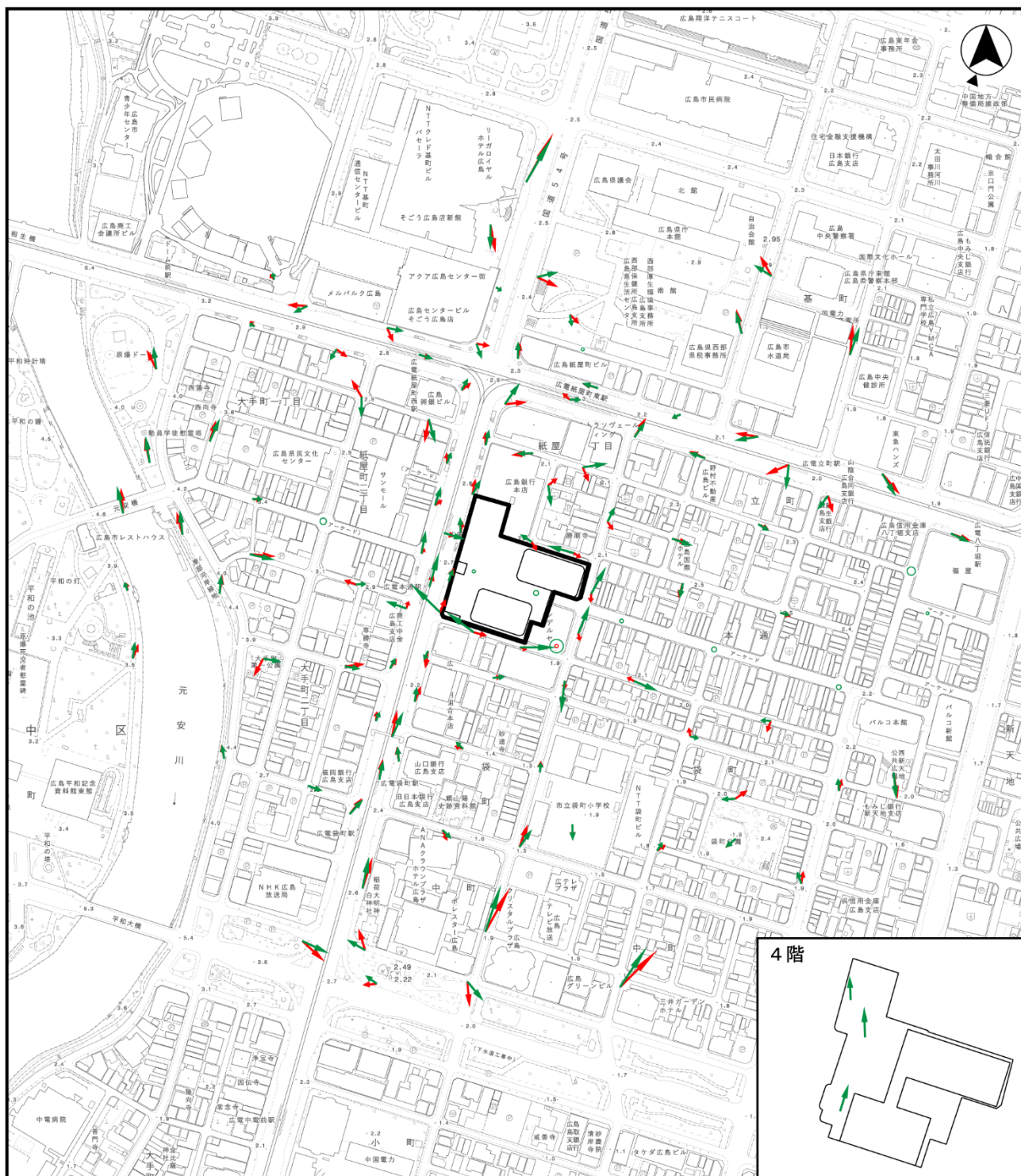
- : 図中の矢印の長さは、広島地方気象台における風速を基準とした場合の各地点の風速比を示す。
- 100
- : 風向測定が困難な地点は風速比に比例する直径の円で示す。



$S = 1/6,000$

0 60 120 180m

図7.7-9 建設前から建設後の風向風速比ベクトルの変化（風向：北北東）



この地図は、広島市1:2,500地形図（最終更新日：令和2年4月1日）を使用している。

凡 例

- 計画地
- 建設前
- 建設後

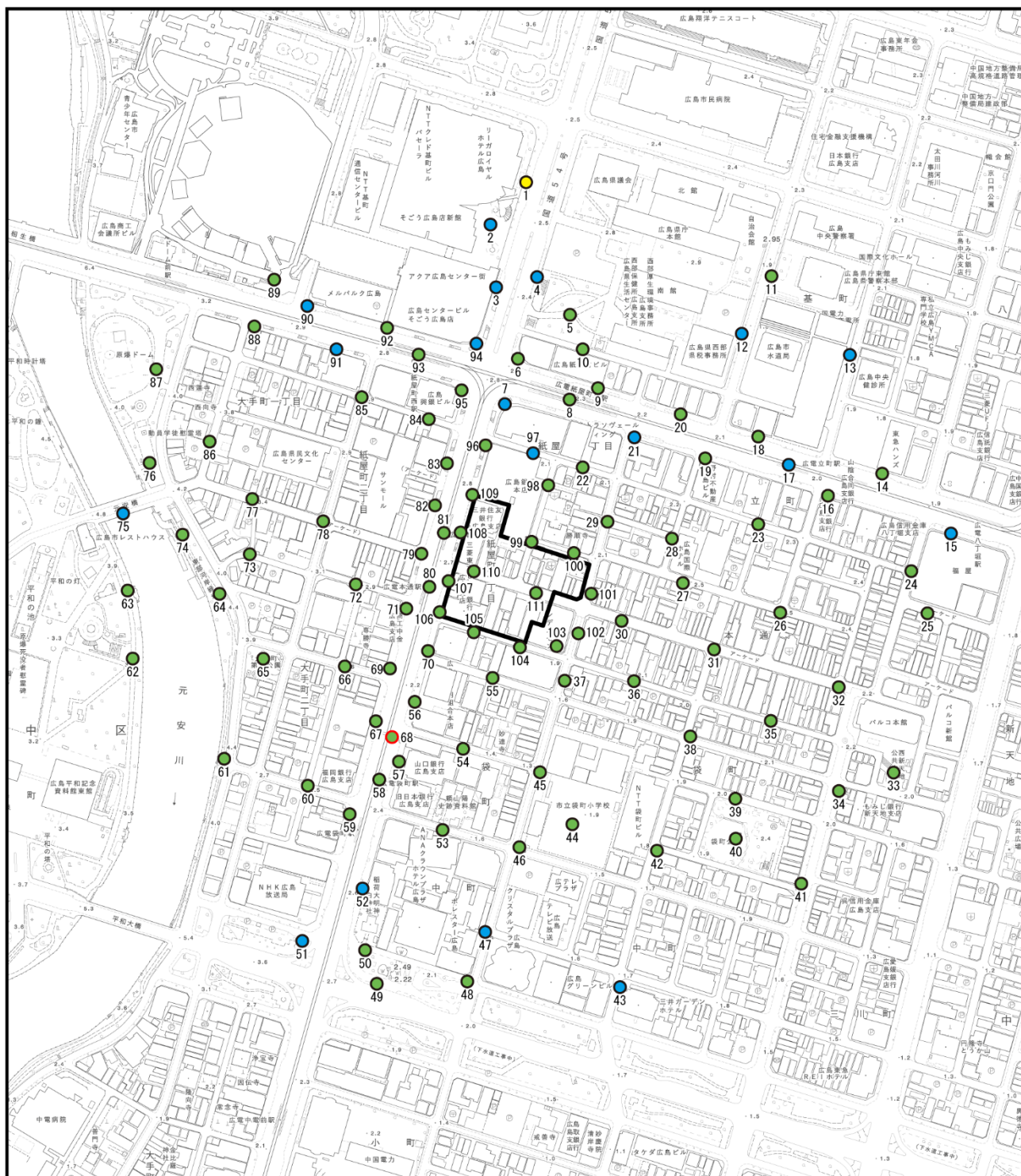
- : 図中の矢印の長さは、広島地方気象台における風速を基準とした場合の各地点の風速比を示す。
- : 風向測定が困難な地点は風速比に比例する直径の円で示す。



$S = 1/6,000$

0 60 120 180m

図7.7-10 建設前から建設後の風向風速比ベクトルの変化（風向：南南西）



この地図は、広島市1:2,500地形図（最終更新日：令和2年4月1日）を使用している。

凡 例

計画地

【風環境評価】

- 領域 A ● 領域 B
- 領域 C ● 領域 D

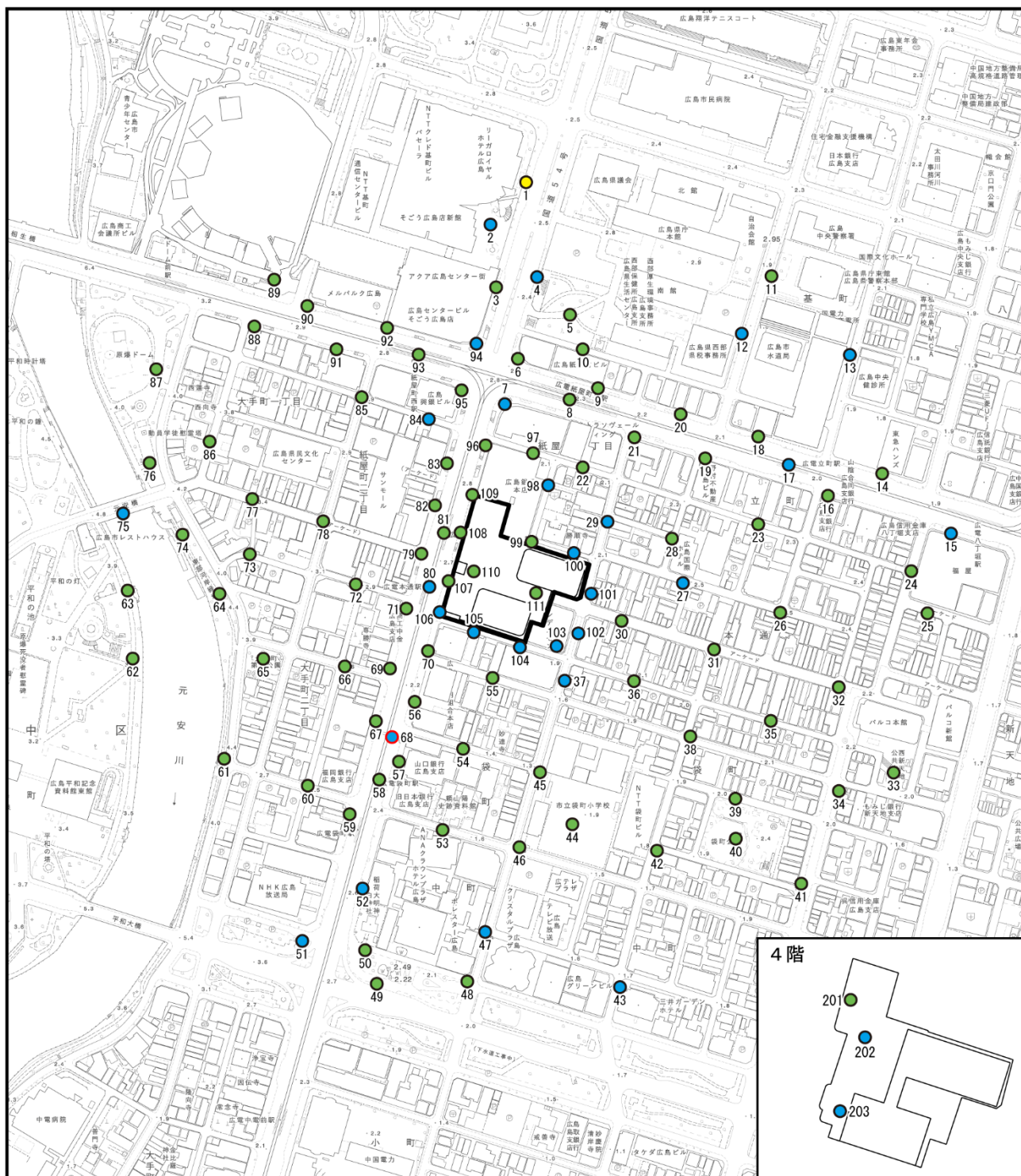
注) ○ は歩道橋上の測定点を示す。



S=1/6,000

0 60 120 180m

図7.7-11(1) 建設前の風環境評価



この地図は、広島市1:2,500地形図（最終更新日：令和2年4月1日）を使用している。

凡 例

計画地

【風環境評価】

- 領域 A
- 領域 B
- 領域 C
- 領域 D

注) ○ は歩道橋上の測定点を示す。



S=1/6,000

0 60 120 180m

図7.7-11(2) 建設後の風環境評価

イ 環境保全措置

本事業では、以下の環境保全措置を講じる計画である。

- ・低層棟と高層棟を分節（二段構成）するとともに、高層棟を南棟と北棟の２棟に分棟することで、高層棟による吹きおろしが計画地近傍に及ぼす影響を低減するよう配慮する。

ウ 評 価

建設前の風環境は、111地点のうち領域A（住宅地相当）が92地点、領域B（低中層市街地相当）が18地点、領域C（中高層市街地相当）が1地点である。建設後の風環境は、114地点のうち領域Aが84地点、領域Bが29地点、領域Cが1地点である。

計画建築物の建設により計画地周辺の風環境に変化はあるが、建設前から領域Cの1地点を除いて領域B以下におさまっており、予測結果は「風工学研究所の提案による風環境評価指標」に示されている風環境の領域区分に対応していると考ええる。

本事業の実施にあたっては、低層棟と高層棟を分節（二段構成）するとともに、高層棟を南棟と北棟の２棟に分棟することで、高層棟による吹きおろしが計画地近傍に及ぼす影響を低減するよう配慮する等の環境保全措置を講じる。

したがって、環境への影響が実行可能な範囲でできる限り回避又は低減されていると評価する。

(白 紙)