

## 添付資料 3. 風害の予測内容

---



### 添付資料 3. 風害の予測内容

#### (1) 風環境の変化の予測

##### ア 予測内容

予測内容は、本事業の建設による風環境の変化の程度を予測するものとした。  
風環境の評価は、風工学研究所の提案による風環境の評価指標を用いた。

##### イ 予測方法

###### ① 解析手法

数値流体解析は、非圧縮性の流体のレイノルズ平均を行いモデル化する標準型 k- $\epsilon$  モデルを用いた。

###### ② 再現範囲

解析モデルの再現範囲は図 1 に示すとおり、計画地を中心として半径 400m の範囲とした。また、計画地以外の周辺建物は、現地調査に基づきモデル化した。

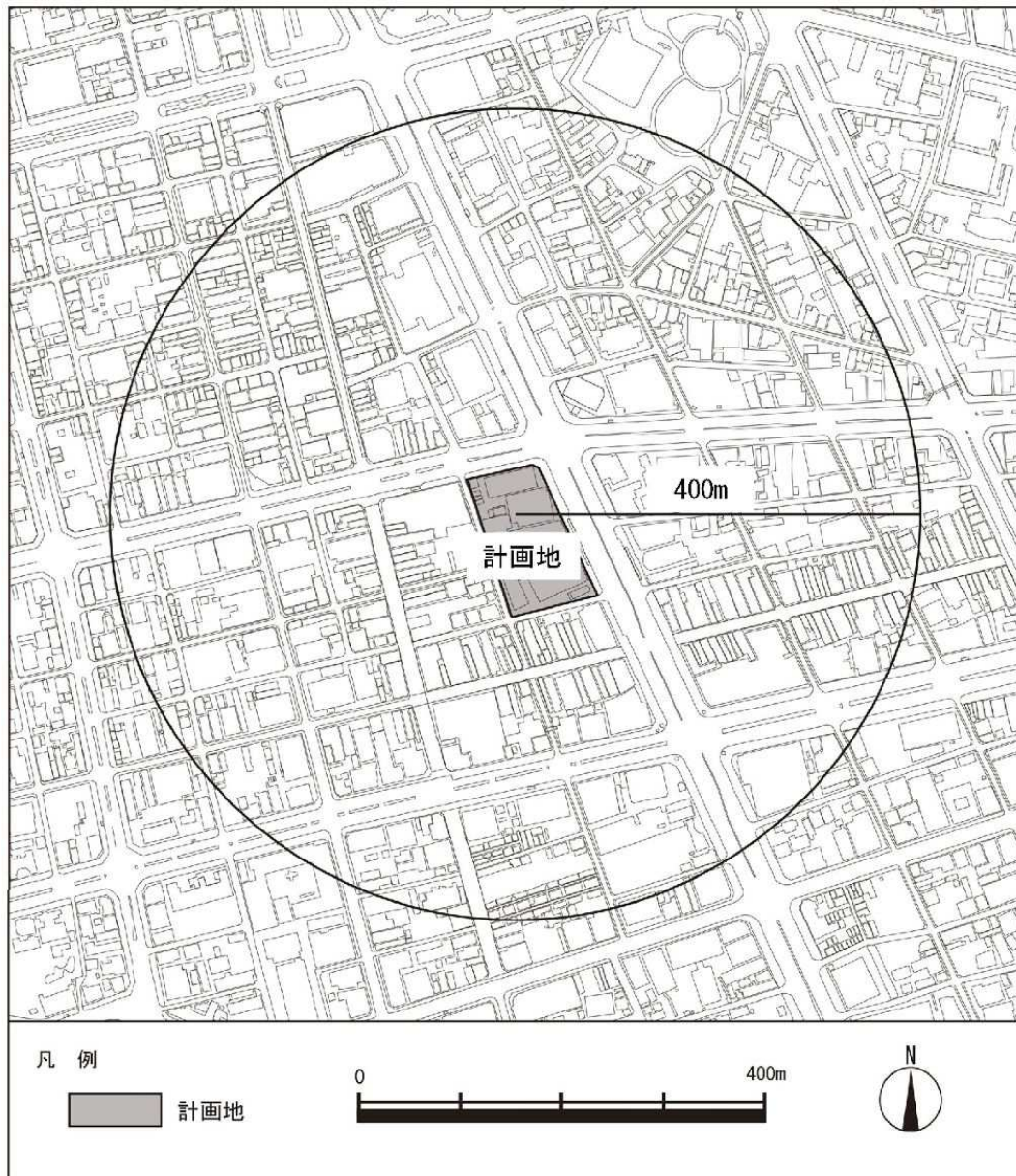


図 1 再現範囲

### ③ 入力気流

入力気流は日本建築学会「建築物荷重指針・同解説 2015」に基づき、地表面粗度区分Ⅲとした。

表 1 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
滑 ↑ ↓ 粗	I	海面または湖面のような、ほとんど障害物のない平坦地
	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
	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
	IV	中層建築物（4～9階）が主となる市街地
	V	高層建築物（10階以上）が密集する市街地

出典：「建築物荷重指針・同解説」（平成 27 年、日本建築学会）

### ④ 解析ケース及び解析モデル

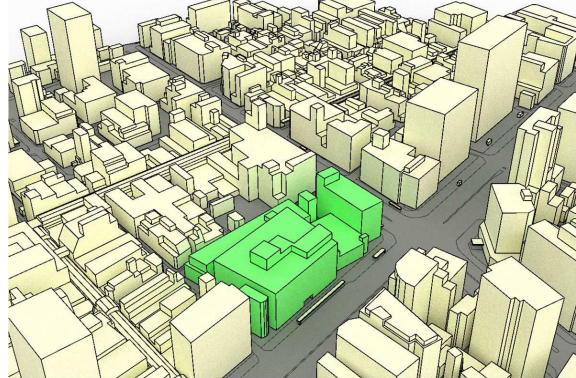
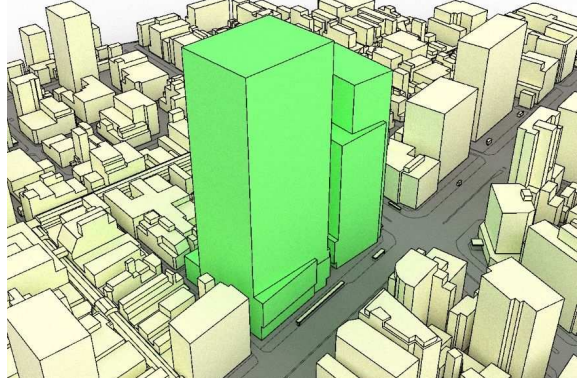
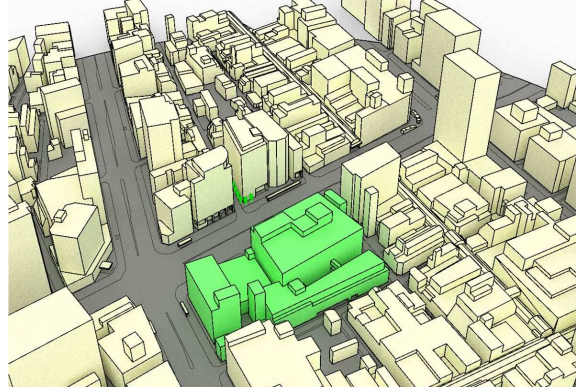
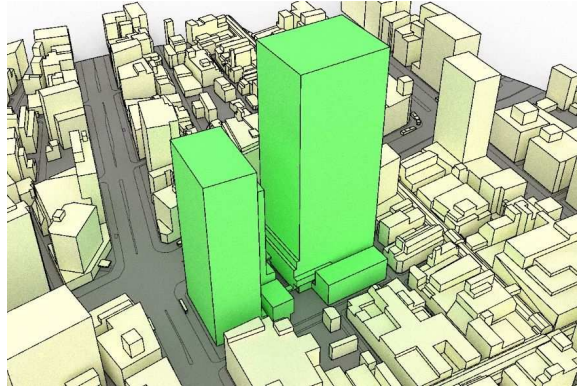
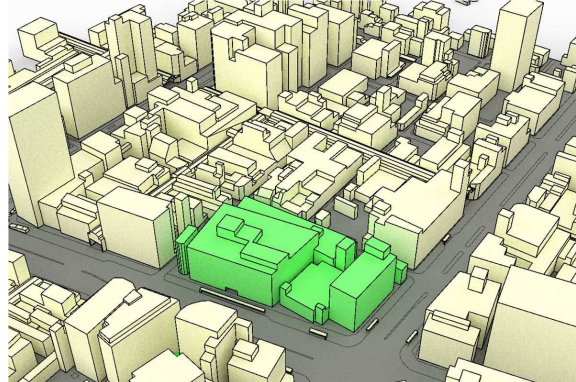
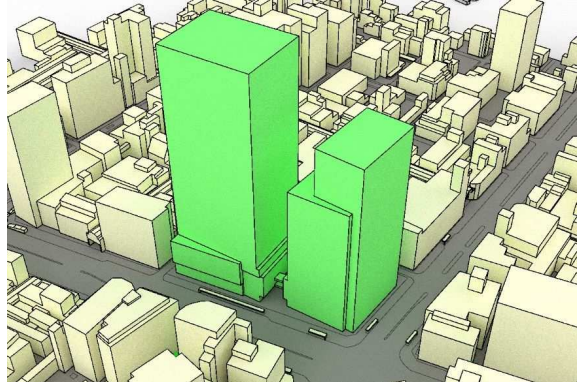
解析は、計画建物建設前（以下、建設前）及び計画建設後（以下、建設後）の 2 ケースとした。また、ケース 1 とケース 2 の解析モデルの鳥瞰図は、表 2(1)～(2)に示すとおりである。

- ・ケース 1 建設前（現況）
- ・ケース 2 建設後

表 2(1) 解析モデルの鳥瞰図 (1/2)

	ケース 1 建設前（現況）	ケース 2 建設後
南側からの眺望		
上空からの眺望 (計画地周辺)		
南西側からの眺望 (計画地周辺)		

表 2(2) 解析モデルの鳥瞰図 (2/2)

	ケース1 建設前 (現況)	ケース2 建設後
南東側からの眺望 (計画地周辺)		
北西側からの眺望 (計画地周辺)		
北東側からの眺望 (計画地周辺)		

⑤ 風環境の評価点

風環境の評価点は、下記のとおり設定した。また、風環境の評価高さは、地上及びデッキ上より+2.0m高さとした。

- ・ケース1 建設前 (現況) : 113点 (計画地外 111点、計画地内 2点)
- ・ケース2 建設後 : 134点 (計画地外 111点、計画地内 23点)

⑥ 解析風向

解析風向は、風向風速出現頻度を用い確率的な風環境評価を行うため、16風向とした。

## ⑦ 風環境評価指標

評価指標は表 3 に示すとおり、風工学研究所の提案による風環境の評価指標を用いた。

ある地点の風環境は、その地点に吹く風の強さおよびその出現頻度の大小によって評価される。表 3 に示す領域 A、領域 B、領域 C は、それぞれの街並みに対応する風環境であることを示している。また、領域 D は、好ましくない風環境と判断するものである。

風環境評価指標と最大瞬間風速 5m/s 以上の風の発生頻度は、表 4 に示すとおりである。最大瞬間風速 5m/s が、知覚として不快と感じる風のはじまりに対応している。

表 3 風工学研究所の提案による風環境の評価指標

領域区分		記号	年平均風速相当 (累積頻度 55%の風速)	日最大風速の年平均相当 (累積頻度の 95%の風速)
領域 A	住宅地相当	●	≦1.2 m/s	≦2.9 m/s
領域 B	低中層市街地相当	●	≦1.8 m/s	≦4.3 m/s
領域 C	中高層市街地相当	●	≦2.3 m/s	≦5.6 m/s
領域 D	強風地域相当	●	>2.3 m/s	>5.6 m/s

※：最大瞬間風速 5m/s は、不快な風のはじまり

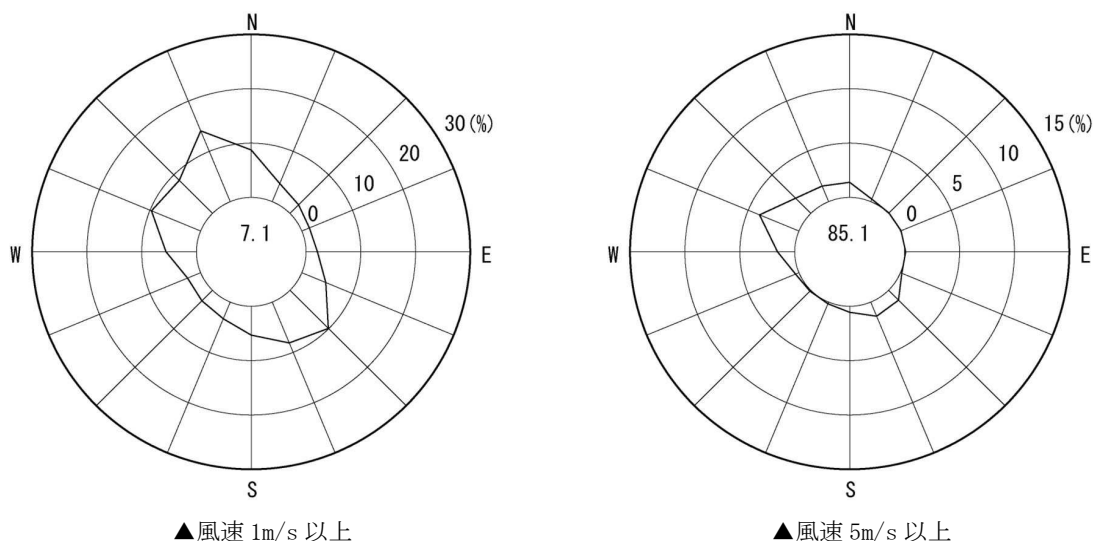
表 4 風環境評価指標と最大瞬間風速 5m/s 以上の風の発生頻度

領域区分		発生頻度の目安
領域 A	住宅地相当	10%
領域 B	低中層市街地相当	20%
領域 C	中高層市街地相当	30%
領域 D	強風地域相当	40%

## ⑧ 風向の出現頻度

解析で用いる風向・風速は、仙台管区気象台\*で観測された 2012 年 1 月～2021 年 12 月までのデータを用いた。

仙台管区気象台で観測された風向別出現頻度は、図 2 に示すとおりである。



※：図中の円内の数値は、それぞれ風速 1m/s 及び 5m/s 未満の頻度 (%) を示す。  
仙台管区気象台：仙台市宮城野区五輪 1-3-15 (風向・風速計設置高：地上 52.6m)

図 2 風向別出現頻度

## ウ 予測結果

### ① 西北西の風

仙台管区气象台での代表的な風向である西北西の風速比のベクトルコンター図は、図 3 に示すとおりである。

ケース 1（建設前）と比較して、ケース 2（建設後）の計画地周辺の風速が増加する地点は、計画地の東側及び南側になると予測された。

計画地東側の風速比は、ケース 1（建設前）では 0.5 未満であるが、ケース 2（建設後）では最大で概ね 0.9 前後になると予測される。また、計画地南側の風速比は、ケース 1（建設前）では 0.5 未満であるが、ケース 2（建設後）は 1.0 前後になると予測される。

### ② 南東の風

仙台管区气象台での代表的な風向である南東の風速比のベクトルコンター図は、図 4 に示すとおりである。

ケース 1（建設前）と比較して、ケース 2（建設後）の計画地周辺の風速が増加する地点は、計画地の北東及び南西側になると予測された。

計画地北東側の風速比は、ケース 1（建設前）では 0.5 未満であるが、ケース 2（建設後）では最大で概ね 0.9 前後になると予測される。また、計画地南西側の風速比は、ケース 1（建設前）では 0.5 未満であるが、ケース 2（建設後）は最大で概ね 0.8 前後になると予測される。

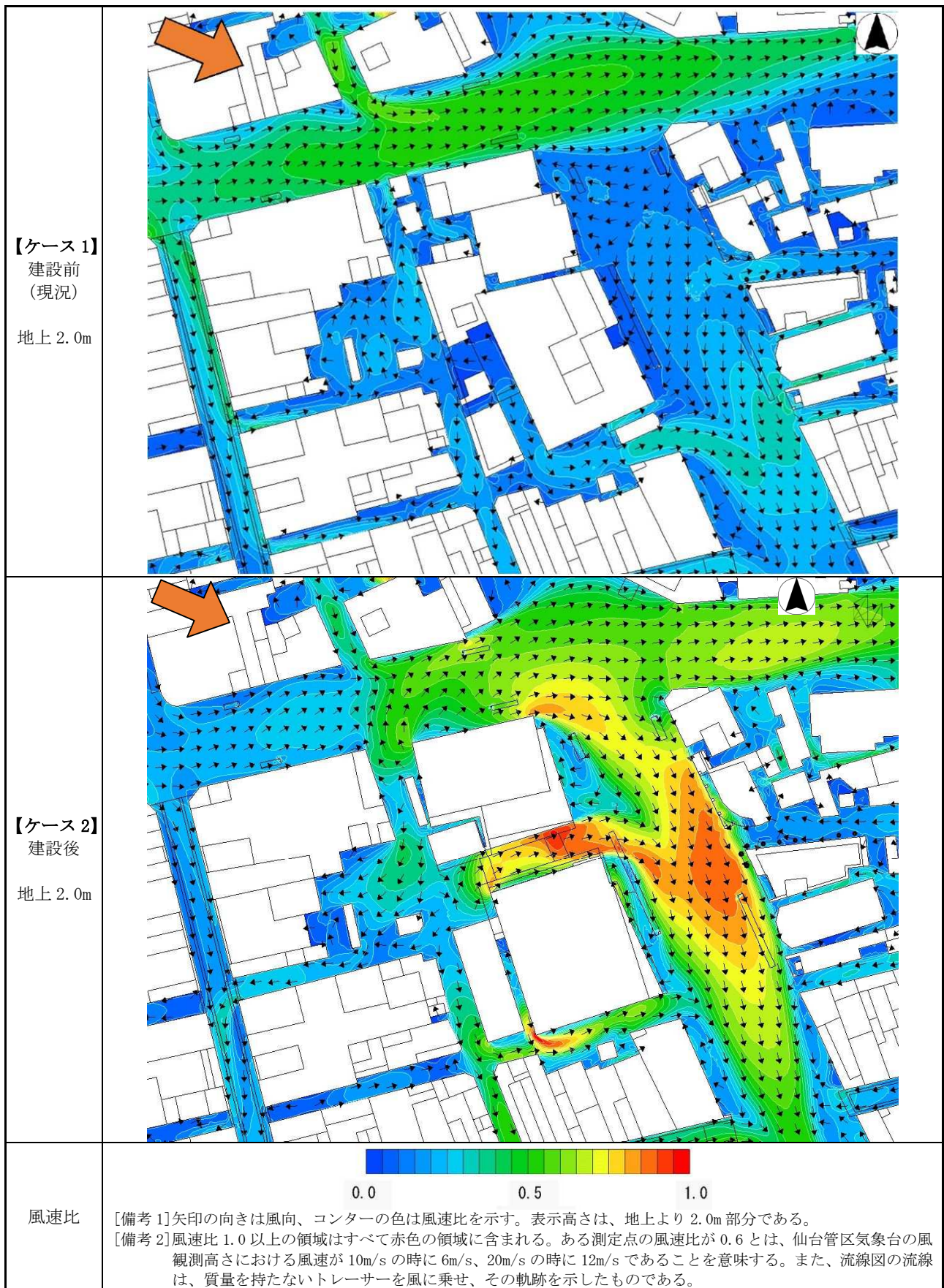


図 3 風速比のベクトルコンター（風向：西北西）



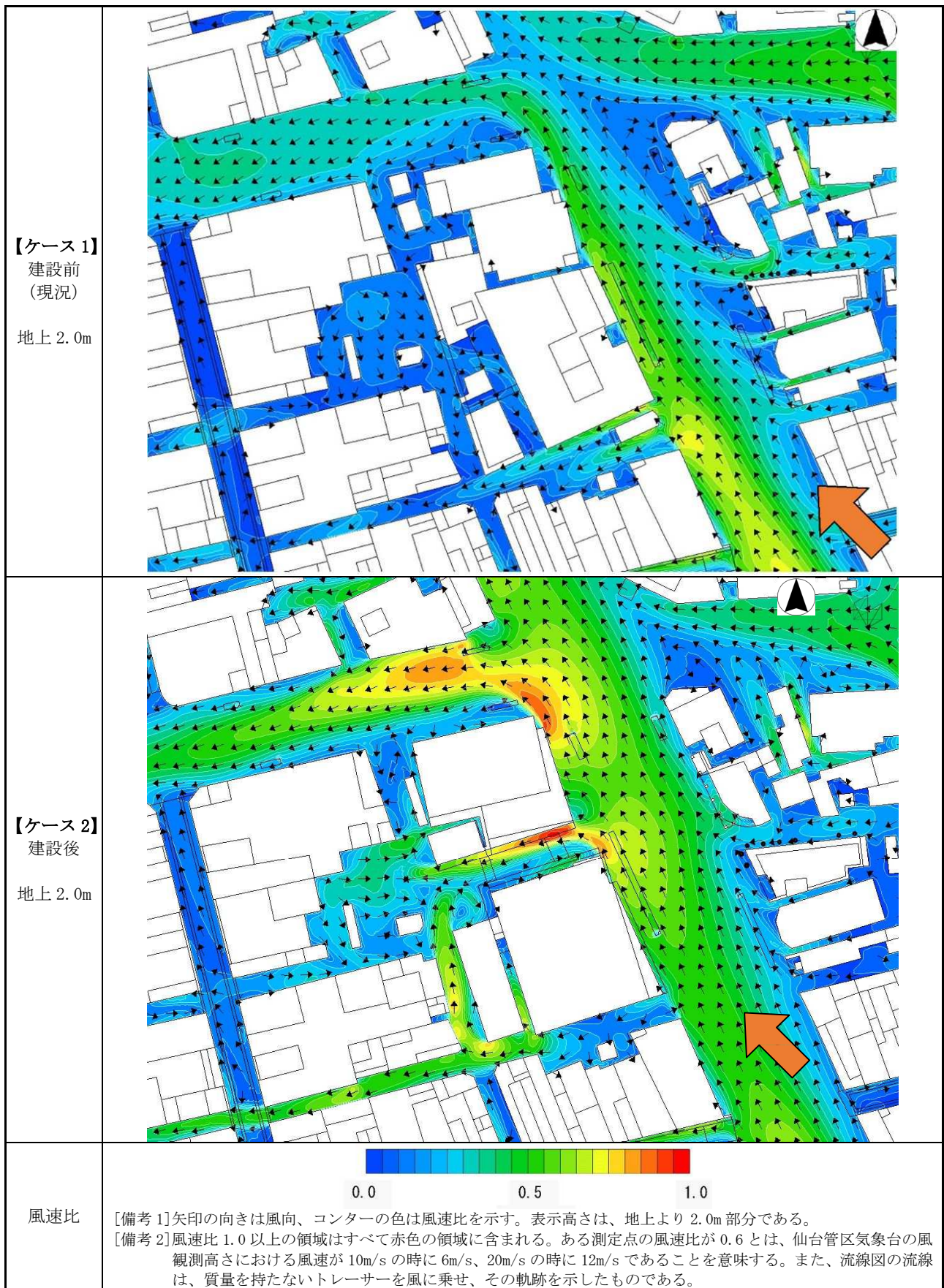


図 4 風速比のベクトルコンター（風向：南東）

## エ 評価結果

建設前（現況）及び建設後の測定点毎の風環境評価結果は、図 5 及び図 6 に示すとおりである。また、測定点における累積頻度 55%及び 95%の風速値と風環境評価結果は、表 5 に示すとおりである。

評価は、風工学研究所の提案による風環境の評価指標（表 3 再掲）に従い、各測定点の累積頻度 55%及び累積頻度 95%の風環境評価を算定し、両評価で厳しい結果を選択した。

建設前（現況）と建設後の風環境の評価指標を比較すると、概ね計画地周辺の北側及び東側では領域 A から領域 B に変化、計画地南側の一部（敷地境界付近）では領域 A から領域 C に変化すると評価される。

計画地周辺の用途地域は「商業地域」に属し、中高層建築物が立ち並ぶ地域であることから、当該地域に則した環境は領域 C となる。

計画建築物の建設により、領域 A から領域 B、領域 B から領域 C、領域 A から領域 C へ変化する地点が一部認められるものの、領域 D（好ましくない風環境）は発生せず、一部では領域 B から領域 A に風環境が向上する地点もあることから、当該地域に則した環境は維持するものと予測される。

なお、本予測は風害対策を考慮していない状態のものである。風害への対策は、後述「オ風害への対策」に示すとおり検討を行うものとする。

表 3（再掲） 風工学研究所の提案による風環境の評価指標

領域区分		記号	年平均風速相当 (累積頻度 55%の風速)	日最大風速の年平均相当 (累積頻度の 95%の風速)
領域 A	住宅地相当		≦1.2 m/s	≦2.9 m/s
領域 B	低中層市街地相当		≦1.8 m/s	≦4.3 m/s
領域 C	中高層市街地相当		≦2.3 m/s	≦5.6 m/s
領域 D	強風地域相当		>2.3 m/s	>5.6 m/s



● : 領域 A   ● : 領域 B   ● : 領域 C   ● : 領域 D

※図中の番号は、測定番号を示す。

図 5 風環境評価結果〔建設前（現況）〕



●：領域 A   ●：領域 B   ●：領域 C   ●：領域 D

※：図中の番号は、測定番号を示す。

図 6 風環境評価結果〔建設後〕

表 5 累積頻度 55%及び 95%の風速値と風環境の総合評価

測定点	累積頻度 55%				累積頻度 95%				総合評価	
	ケース 1 (建設前)		ケース 2 (建設後)		ケース 1 (建設前)		ケース 2 (建設後)		ケース 1 (建設前)	ケース 2 (建設後)
	領域	風速 (m/s)	領域	風速 (m/s)	領域	風速 (m/s)	領域	風速 (m/s)	領域	
23	・	0.7	○	1.4	・	1.8	○	3.3	・	○
24	・	0.6	○	1.6	・	1.6	○	4.3	・	○
25	・	0.8	○	1.7	・	2.0	◎	4.8	・	◎
34	・	0.7	○	1.5	・	1.8	○	4.3	・	○
35	・	0.9	・	1.2	・	2.3	○	3.6	・	○
36	・	1.0	○	1.3	・	2.5	○	3.1	・	○
49	・	0.6	・	0.8	・	2.0	・	2.3	・	・
51	・	0.5	・	0.8	・	1.6	・	2.5	・	・
52	・	0.4	・	0.8	・	1.2	・	2.8	・	・
53	・	0.6	・	0.8	・	1.6	○	3.7	・	○
61	・	0.5	・	1.0	・	1.3	・	2.7	・	・
62	・	0.5	・	0.7	・	1.1	・	1.7	・	・
69	・	0.9	・	0.9	・	2.4	・	2.3	・	・
87	・	0.9	○	1.5	・	2.5	○	3.5	・	○
88	・	0.7	○	1.5	・	1.8	○	4.3	・	○
89	・	0.8	○	1.4	・	2.1	○	3.7	・	○
90	・	0.8	○	1.3	○	3.0	○	3.6	○	○
91	・	0.7	・	1.0	・	2.8	・	2.6	・	・
92	・	0.6	・	1.1	・	2.7	○	3.4	・	○
93	・	1.1	◎	2.0	○	3.0	◎	5.0	○	◎
94	・	0.7	・	1.1	・	2.6	○	3.1	・	○
95	・	0.7	・	1.1	・	2.5	・	2.7	・	・
96	・	0.8	○	1.7	・	2.4	◎	4.4	・	◎
97	・	0.7	・	1.0	・	2.4	・	2.7	・	・
98	・	0.6	・	0.9	・	2.3	・	2.5	・	・
99	・	0.6	・	1.0	・	2.2	・	2.6	・	・
100	・	0.9	○	1.5	・	2.5	○	3.7	・	○
101	・	0.6	○	1.3	・	1.9	○	3.6	・	○
102	・	0.6	・	1.1	・	1.6	○	3.7	・	○
103	・	0.5	○	1.3	・	1.2	◎	4.8	・	◎
104	・	0.4	○	1.3	・	0.9	○	3.7	・	○
105	・	0.4	・	1.2	・	1.0	・	2.9	・	・
106	・	0.4	○	1.3	・	1.0	○	3.2	・	○
107	・	0.5	・	1.2	・	1.0	○	3.1	・	○
108	・	0.5	・	1.1	・	1.3	○	3.0	・	○
109	・	0.5	○	1.3	・	1.4	○	3.0	・	○
110	・	0.4	・	1.2	・	1.0	○	3.0	・	○
111	・	0.5	・	1.2	・	1.7	○	3.1	・	○
201	・	0.4	—	—	・	0.9	—	—	・	—
202	・	0.4	—	—	・	1.1	—	—	・	—

※：総合評価は、累積頻度 55%及び累積頻度 95%を比較し、厳しい評価結果を選択したものである。

【凡例】  
 累積頻度 55% 領域 A ● : (≦1.2) 領域 B ○ : (≦1.8) 領域 C ◎ : (≦2.3) 領域 D ● : (>2.3)  
 累積頻度 95% 領域 A ● : (≦2.9) 領域 B ○ : (≦4.3) 領域 C ◎ : (≦5.6) 領域 D ● : (>5.6)

## オ 風害への対策

本事業では、年平均風速が現況よりも大きくなると予測された領域に対して、防風植栽といった対策を検討し、風環境の向上を図る。

防風植栽は、樹木の枝葉の部分で風を受け止めて風速を低減させる方法であり、適切な位置に複数本配置することにより、ビル風といった風害の影響を低減する効果が期待できる。