

8.8. 地形・地質

8.8. 地形・地質（土地の安定性）

8.8.1. 現況調査

(1) 調査内容

地形・地質の現況調査は、表 8.8-1 に示すとおり、「崩壊地、地すべり地、大規模な断層等」、「地質の状況」及び「地下水位」を把握した。

表 8.8-1 調査内容（地形・地質(土地の安定性)）

調査内容	
地形・地質 (土地の安定性)	1.土地の安定性 ・崩壊地、地すべり地、大規模な断層等 2.その他 ・地質の状況 ・地下水位

(2) 調査方法

ア 既存資料調査

調査方法は、表 8.8-2 に示すとおりとした。

表 8.8-2 調査方法（地形・地質(土地の安定性)）

調査項目	調査方法
1.土地の安定性 ・崩壊地、地すべり地、大規模な断層等	調査方法は、既存文献等から、計画地及びその周辺の崩壊地、地すべり地、大規模な断層等の整理とした。

イ 現地調査

調査方法は、表 8.8-3 に示すとおりとした。

表 8.8-3 調査方法（地形・地質(土地の安定性)）

調査項目	調査方法
1.地質の状況 2.地下水位	調査方法は、計画地内でのボーリング調査及びボーリング調査時の原位置試験及び地下水位観測とした。

(3) 調査地域及び調査地点

ア 既存資料調査

調査地域は、地域概況の範囲とした。

イ 現地調査

調査地域は、対象事業の実施により地盤沈下への影響が想定される地域として、計画地より 200m の範囲とした。

調査地点は、表 8.8-4 及び図 8.8-1 に示すボーリング地点及び地下水観測井とした。

表 8.8-4 調査地点（現地調査）

調査方法	地点番号	孔口標高 TP+(m)	掘削深度 GL-(m)	計画建築物等
ボーリング調査及び原位置試験（地下水位観測等）	1	17.29	21.25	病院本体
	2	16.79	27.25	病院本体
	3	17.02	32.17	病院本体
	4	16.38	31.23	病院本体
	5	17.26	31.32	病院本体
	6	15.17	15.10	保育所周辺
地下水位観測	1	17.73	15.0	計画地内（北西側）
	2	14.86	13.0	計画地内（北東側）
	3	14.88	13.0	計画地内（南東側）

(4) 調査期間等

ア 既存資料調査

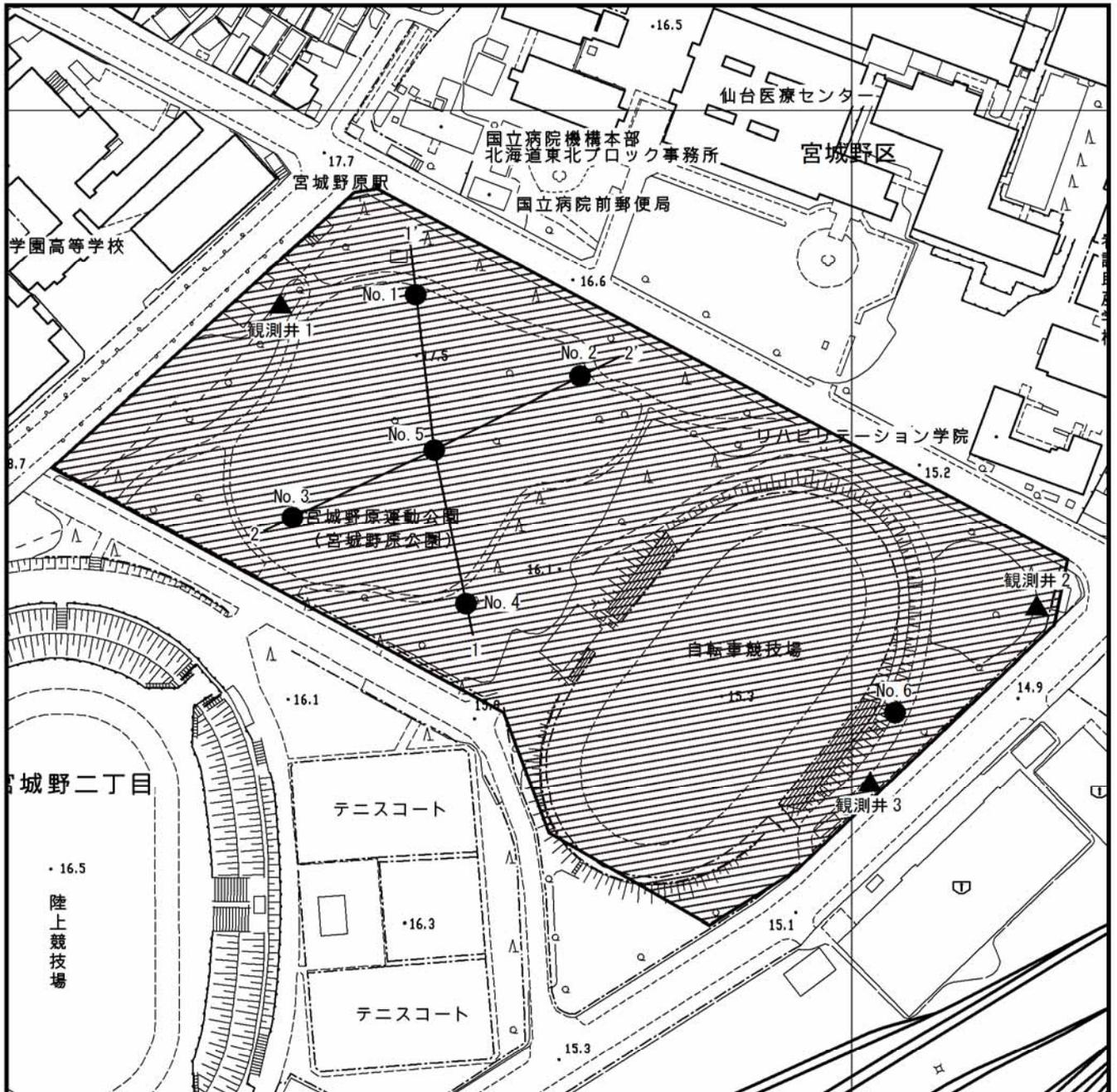
既存文献調査は、期間を限定しないものとした。

イ 現地調査

現地調査の調査時期は、表 8.8-5 に示すボーリング調査及び地下水位観測の時期とした。

表 8.8-5 調査期間（地形・地質（土地の安定性））

調査方法	地点番号	調査時期	
		ボーリング調査	地下水連続観測
ボーリング調査及び原位置試験（地下水位観測等）	1	平成 25 年 8 月 6 日～8 月 13 日	
	2	平成 25 年 8 月 13 日～8 月 22 日	
	3	平成 25 年 8 月 23 日～9 月 2 日	
	4	平成 25 年 9 月 3 日～9 月 9 日	
	5	平成 25 年 7 月 29 日～8 月 6 日	
	6	平成 25 年 9 月 10 日～9 月 13 日	
地下水位観測	1	平成 25 年 9 月 30 日～10 月 3 日	平成 25 年 10 月 25 日
	2	平成 25 年 9 月 18 日～9 月 20 日	～
	3	平成 25 年 9 月 13 日～9 月 18 日	平成 26 年 10 月 24 日



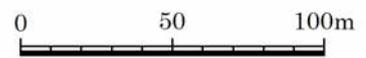
凡 例

-  : 対象事業計画地
-  : ボーリング調査地点 (No.1~6)
-  : 地下水観測井 (1~3)
- 1 - 1' : 土層断面位置 (1-1' ~ 2-2')

図 8.8-1 地形・地質調査地点 (現地調査)



S=1:2,500



(5) 調査結果

ア 既存資料調査

計画地周辺の崩壊地，地すべり地，大規模な断層等は，表 8.8-6 及び図 8.8-2 に示すとおりであり，計画地北西約 100m に長町-利府線断層がある。「土砂災害危険箇所公表システム」(宮城県 HP)によると，計画地周辺に土石流危険箇所，地すべり危険箇所，急傾斜危険箇所及びこれらの警戒区域等はない。

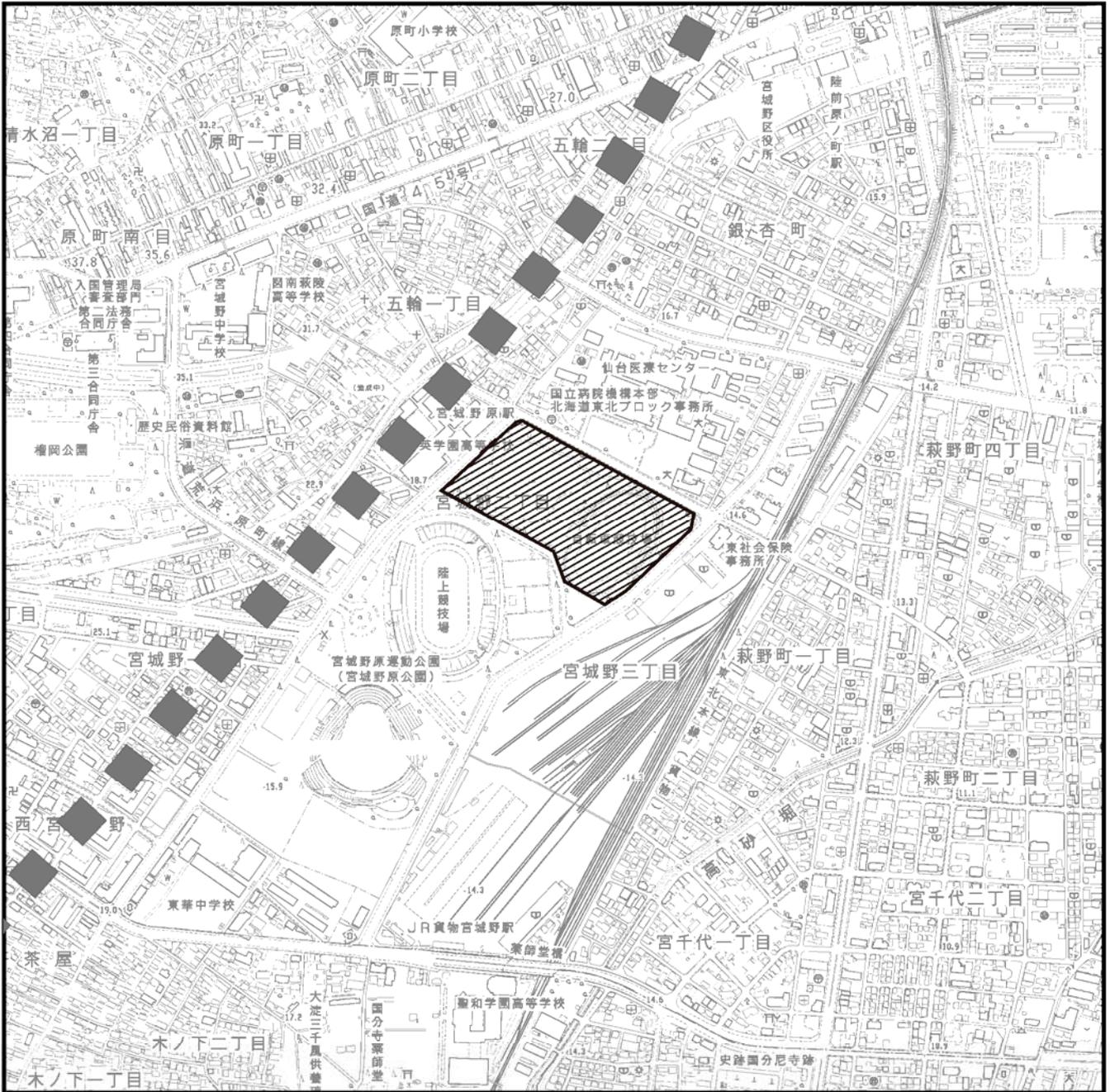
また，「仙台市地震ハザードマップ」(仙台市 HP)による計画地周辺の液状化予測マップは，図 8.8-3～図 8.8-5 に示すとおりである。想定される宮城県沖地震(単独型)，宮城県沖地震(連動型)及び長町-利府断層による地震のいずれの場合においても，計画地は「液状化の危険性が極めて高い」地域に位置する。

表 8.8-6 計画地周辺の崩壊地，地すべり地，大規模な断層等

番号	崩壊地，地すべり地，大規模な断層等
1	長町 - 利府線断層

出典：仙台市地震ハザードマップ [参考資料]

(仙台市 HP <http://www.city.sendai.jp/toshi/jutaku/hazard/index.html>)

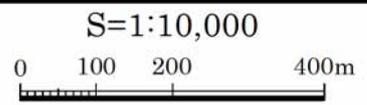


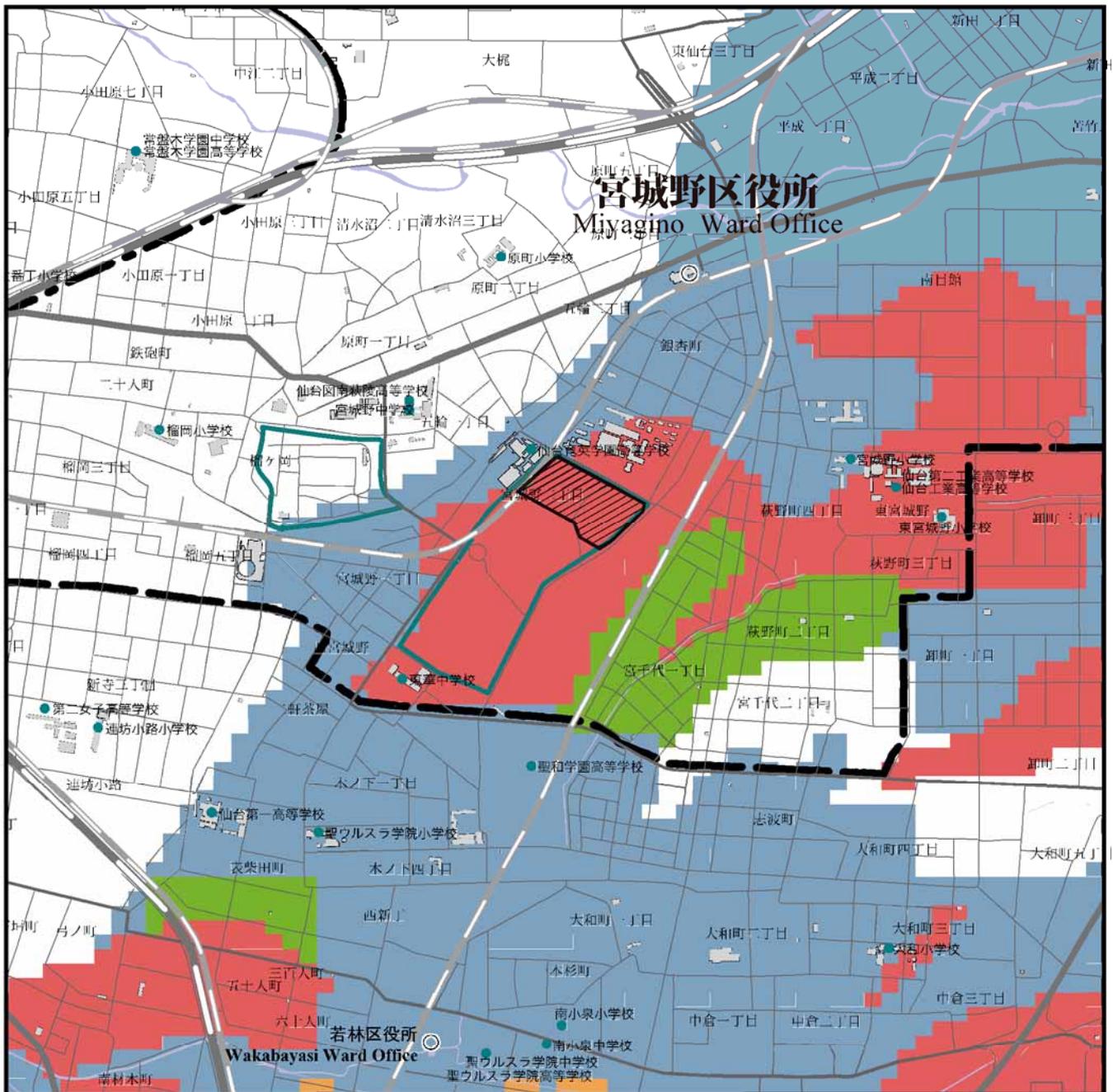
凡例

-  : 対象事業計画地
-  : 長町 - 利府線断層

出典：仙台市地震ハザードマップ
 (仙台市 HP <http://www.city.sendai.jp/jutaku/hazardmap.html>)

図 8.8-2 計画地周辺の崩壊地、地すべり地、大規模な断層等





凡例

: 対象事業計画地

行政区界
City and Ward Boundary

J R 新幹線
Railway JR Shinkansen

J R 在来線
JR Railway

地下鉄 南北線
Subway Nanboku-sen

高速道路(有料道路)
High Way Road and Turnpike Road

国道(National Route)

主要県道
Road(Prefectural Road)

市町村道
Road(Municipal Road)

市役所
City Hall

区役所
Ward Office

公共施設・建物
Public Facility

学校
School

公園・緑地
Park and Open Space

水域(海・河川・ため池ほか)
Water Area(Ocean, River, Pond etc.)

液状化危険度 (PL 値: 液状化指数)

Soil Liquefaction Potential Rank Liquefaction Potential

液状化の危険性が極めて高い (20<PL)
Severe soil liquefaction might occur.

液状化の危険性が高い (10<PL≤20)
Heavy soil liquefaction might occur.

液状化の危険性がやや高い (5<PL≤10)
Soil may liquefy.

液状化の危険性は少ない (0<PL≤5)
Soil may less liquefy.

液状化の危険性がかなり少ない (PL=0)
Soil may not liquefy.

液状化対象外
Liquefaction will not occur at this soil type.

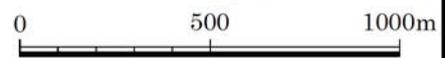
出典: 仙台市地震ハザードマップ

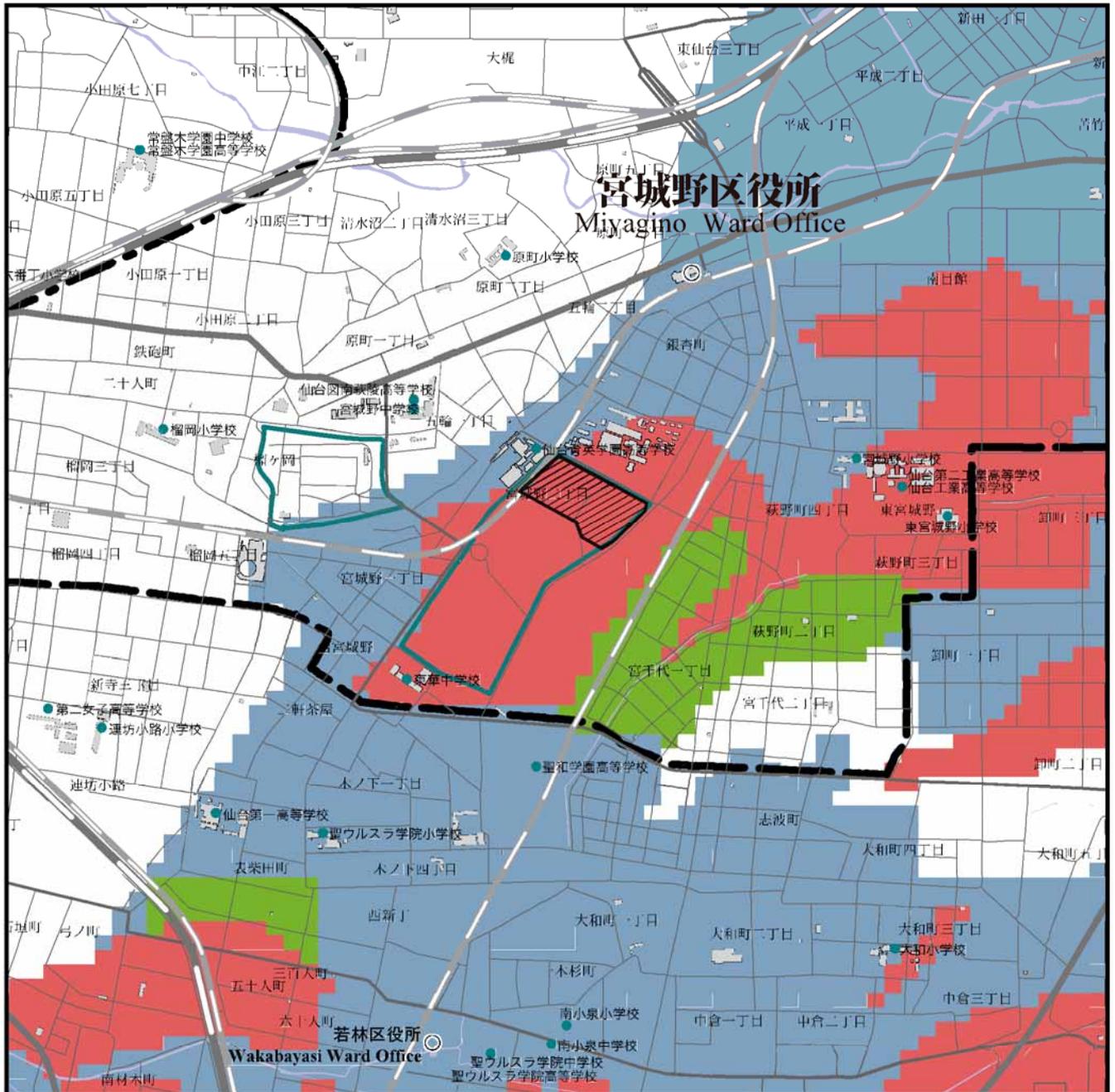
(仙台市 HP <http://www.city.sendai.jp/jutaku/hazardmap.html>)

図 8.8-3 宮城県沖地震(単独)による液状化予測マップ



S=1:20,000





凡例

: 対象事業計画地

行政区界
City and Ward Boundary

J R 新幹線
Railway JR Shinkansen

J R 在来線
JR Railway

地下鉄 南北線
Subway Nanchu-sen

高速道路(有料道路)
High Way Road and Turnpike Road

国道(National Route)

主要県道
Road(Prefectural Road)

市町村道
Road(Municipal Road)

市役所
City Hall

区役所
Ward Office

公共施設・建物
Public Facility

学校
School

公園・緑地
Park and Open Space

水域(海・河川・ため池ほか)
Water Area(Ocean, River, Pond etc.)

液状化危険度 (PL 値: 液状化指数)

Soil Liquefaction Potential Rank Liquefaction Potential

液状化の危険性が極めて高い (20 < PL)
Severe soil liquefaction might occur.

液状化の危険性が高い (10 < PL ≤ 20)
Heavy soil liquefaction might occur.

液状化の危険性がやや高い (5 < PL ≤ 10)
Soil may liquefy.

液状化の危険性は少ない (0 < PL ≤ 5)
Soil may less liquefy.

液状化の危険性がかなり少ない (PL = 0)
Soil may not liquefy.

液状化対象外
Liquefaction will not occur at this soil type.

出典: 仙台市地震ハザードマップ

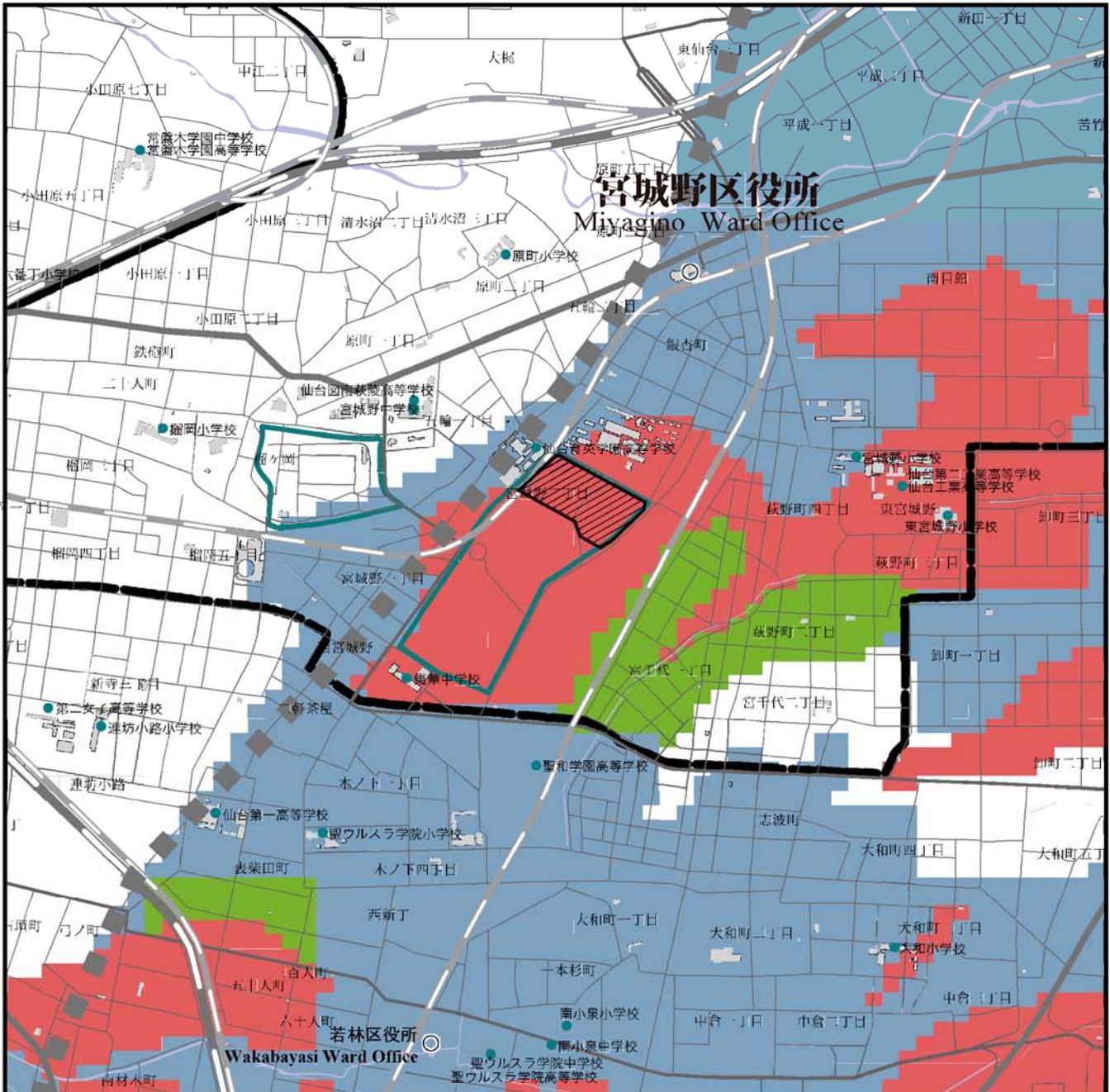
(仙台市 HP <http://www.city.sendai.jp/jutaku/hazardmap.html>)

図 8.8-4 宮城県沖地震(連動)による液状化予測マップ



S=1:20,000

0 500 1000m



凡例

: 対象事業計画地

行政区界
City and Ward Boundary

J R 新幹線
Railway JR Shinkansen

J R 在来線
JR Railway

地下鉄 南北線
Subway Namboku-sen

高速道路 (有料道路)
High Way Road and Turnpike Road

国道
Road (National Route)

主要県道
Road (Prefectural Road)

市町村道
Road (Municipal Road)

市役所
City Hall

区役所
Ward Office

公共施設・建物
Public Facility

学校
School

公園・緑地
Park and Open Space

水域 (海・河川・ため池ほか)
Water Area (Ocean, River, Pond etc.)

長町 - 利府線断層
Nagamachi-Rifu Fault System

液状化危険度 (PL 値: 液状化指数)

Soil Liquefaction Potential Rank Liquefaction Potential

液状化の危険性が極めて高い (20 < PL)
Severe soil liquefaction might occur.

液状化の危険性が高い (10 < PL ≤ 20)
Heavy soil liquefaction might occur.

液状化の危険性がやや高い (5 < PL ≤ 10)
Soil may liquefy.

液状化の危険性は少ない (0 < PL ≤ 5)
Soil may less liquefy.

液状化の危険性がかなり少ない (PL = 0)
Soil may not liquefy.

液状化対象外
Liquefaction will not occur at this soil type.

出典: 仙台市地震ハザードマップ

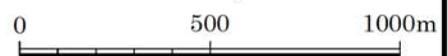
(仙台市 HP <http://www.city.sendai.jp/jutaku/hazardmap.html>)

図 8.8-5

長町 - 利府線断層の地震による液状化予測マップ



S=1:20,000



イ 現地調査

地質の状況

計画地の地質層序表を表 8.8-7 に、概略柱状図を図 8.8-6 に示す。また、土層断面図を図 8.8-7 に示す。計画地の層序は、盛土、第四紀完新世の粘性土及び砂礫の堆積物、第四紀更新世の砂礫、新第三紀鮮新世の砂岩及び泥岩の土層構成となっている。No.1~6 のボーリング結果より、計画地内は一様な地盤性状となっている。

表 8.8-7 地質層序表

時代		土層区分	土質名	色調	確認された層厚 (m)	N値 (平均値)
		盛土層	細砂, 碎石 礫混じり砂質土	黄灰, 灰褐, 黄灰褐ほか	0.40 ~ 1.30	
第四紀	完新世	粘性土層	礫混じりシルト, シルト質粘土, 礫 混じりシルト質 粘土, 砂質粘土	暗褐, 茶褐色 ほか	0.30 ~ 1.30	11 ~ 17 (14.0)
		沖積砂礫層	砂礫, 玉石混じり 砂礫, 粘土混じり 砂礫	褐灰	3.85 ~ 9.85	12 ~ 60 以上 (51.4)
	更新世	洪積砂礫層	玉石混じり砂礫 粘土混じり砂礫	褐灰, 褐	4.20 ~ 8.10	23 ~ 60 以上 (115.3)
新第三紀	鮮新世	基盤岩 (風化部)	風化砂岩	黄褐灰, 褐	2.10 ~ 8.00	13 ~ 60 以上 (31.6)
		基盤岩	砂岩, 泥岩	黄灰, 暗褐, 暗青灰, 褐, 暗灰ほか	3.15 ~ 10.23	29 ~ 60 以上 (91.8)

平均 N値は、貫入量 30 cm 当たりの換算 N値による。

地下水位

地下水位の状況は、「8.6 水象 (地下水) 8.6.1 現況調査」に示すとおりである。

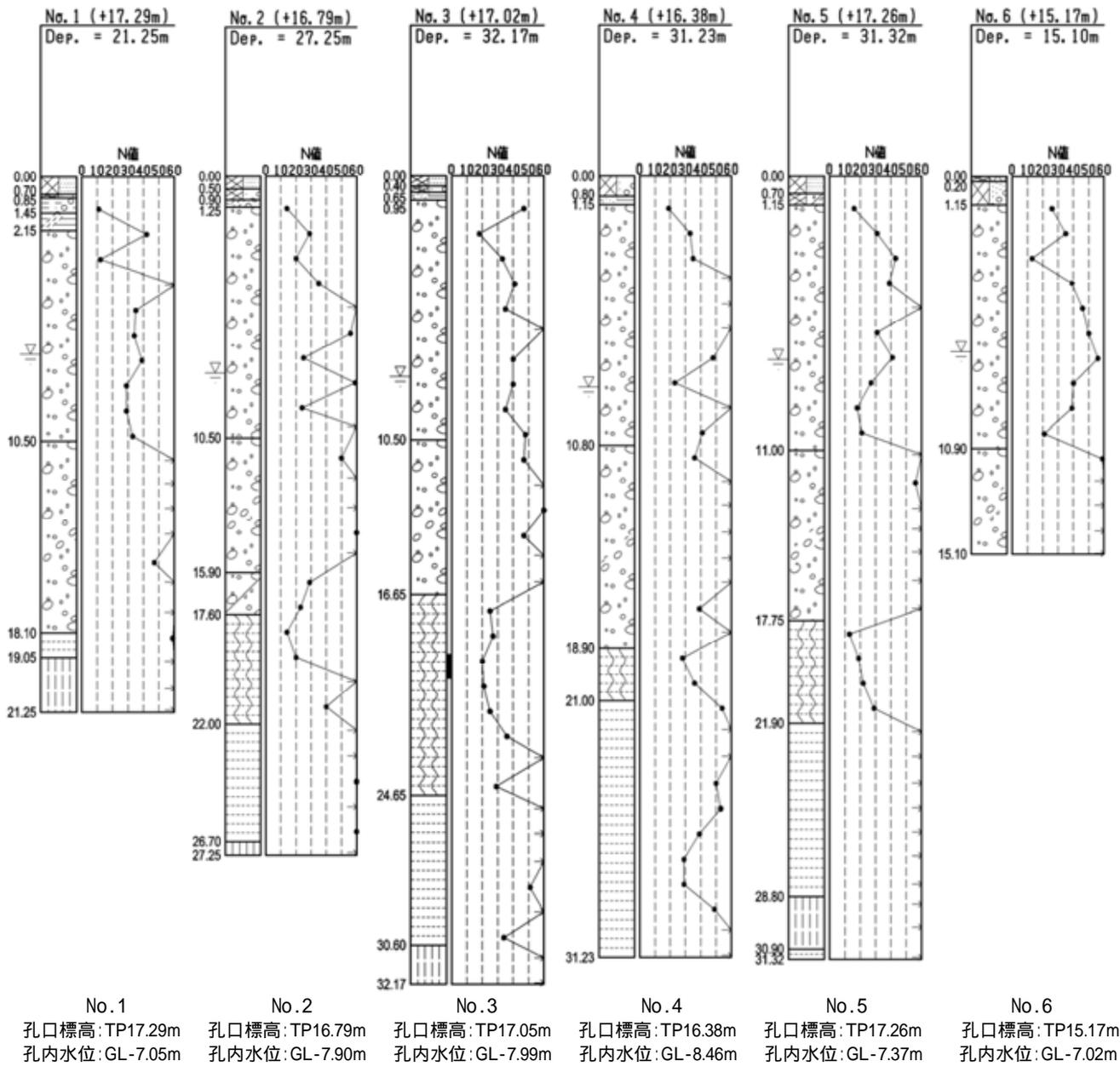


図 8.8-6 概略柱状図

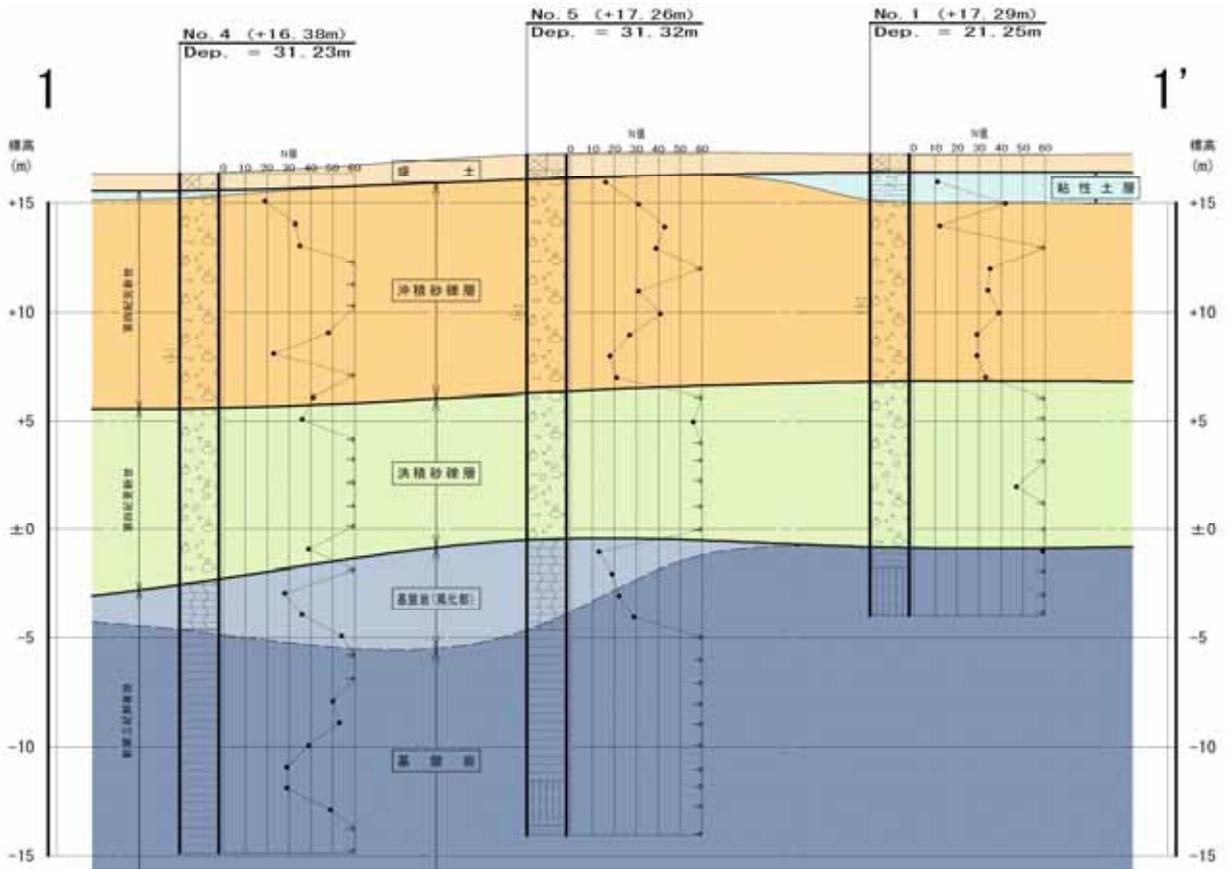


图 8.8-7-1 土层断面图(1-1 断面)

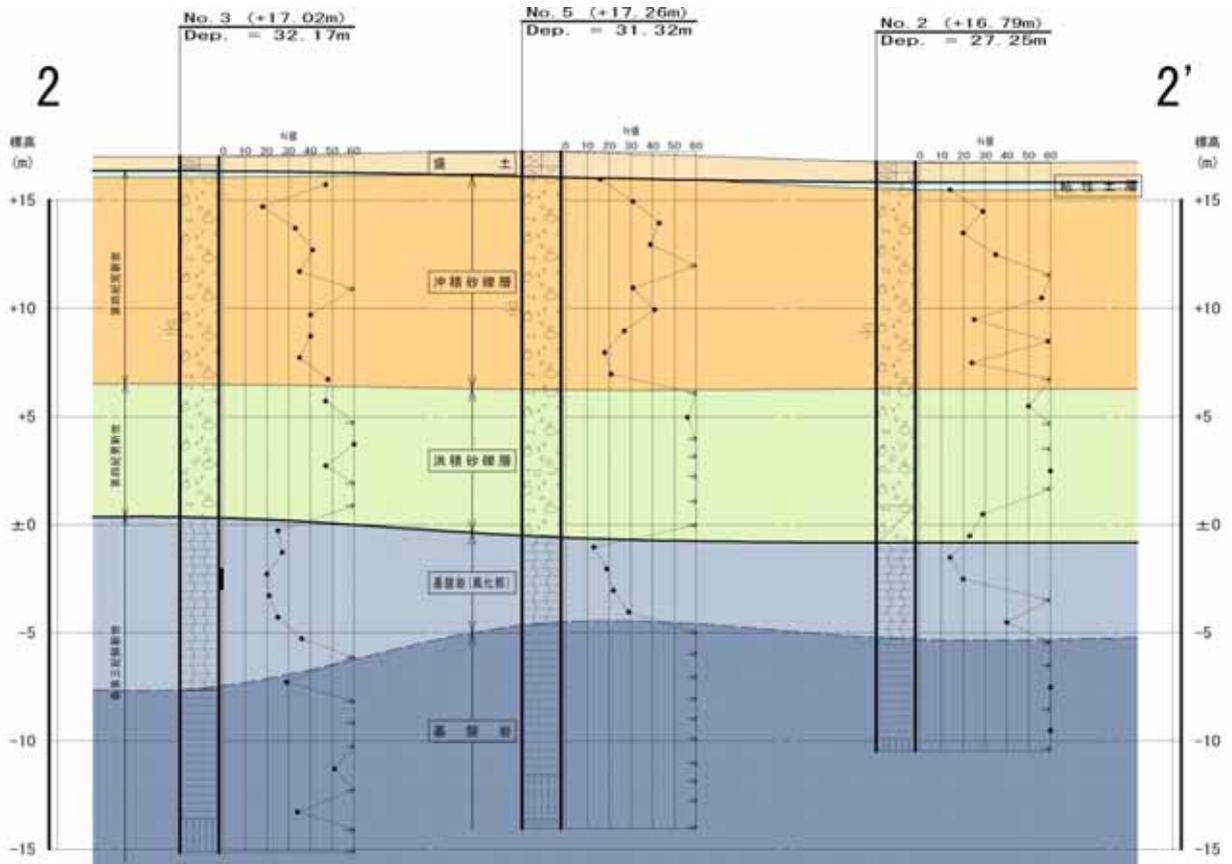


图 8.8-7-2 土层断面图(2-2 断面)

8.8.2. 予測

(1) 存在による影響

ア 予測内容

予測内容は、以下のとおりとした。

工作物等の出現による土地の安定性への影響
地盤の液状化危険度

イ 予測地域等

予測地域は、対象事業の実施により地盤沈下への影響が想定される地域とし、計画地より 200m の範囲とした。

ウ 予測対象時期

予測対象時期は、工事が完了する平成 28 年とした。

エ 予測方法

工作物等の出現による土地の安定性への影響

工作物等の出現による土地の安定性への影響の予測方法は、既存資料調査及び現況調査結果から推定した計画地周辺における地形・地質、崩壊地及び地すべり地、大規模な断層等と建築物の配置計画を勘案し、定性的に予測した。

地盤の液状化危険度

「建築基礎構造設計指針」(平成 13 年 10 月 (社)日本建築学会)に示された以下の条件に従い、液状化判定の対象とすべき土層について液状化に対する安全率を算出し、液状化指数により危険度を予測した。

【液状化判定の対象とすべき土層】「建築基礎構造設計指針」平成 13 年 10 月 (社)日本建築学会)

- 1) 地下水位以深であること。
- 2) 地表面から 20m 程度以浅の沖積層で、細粒分含有率が 35% 以下の土。
- 3) ただし、細粒分含有率が 35% 以上の土でも、粘土分含有率が 10% 以下、または塑性指数が 15 以下の埋立であるいは盛土地盤については検討を行う。
- 4) 細粒土を含む礫や、透水性の低い土層にはさまれた礫は、液状化の可能性を否定できないので、そのような場合にも検討を行う。

a) 予測フロー

地盤の液状化危険度は図 8.8-8 に示すフローに従い、液状化指数 PL により判定した。

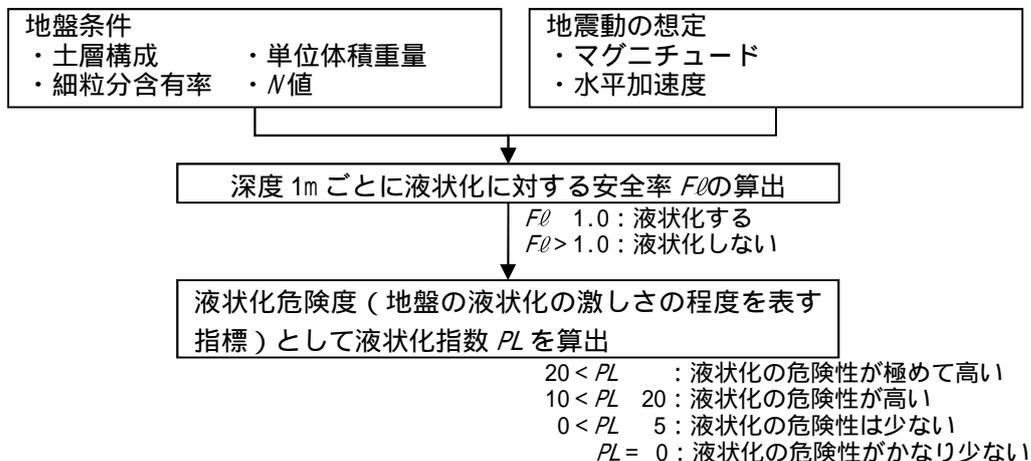


図 8.8-8 液状化危険度予測フロー

b) 地震動の想定

地震動は、マグニチュードを 7.5 と想定し、水平加速度は 150cm/s^2 (中地震) 及び 350cm/s^2 (大地震) とした。

c) 予測式

【液状化に対する安全率 F_l 】

液状に対する安全率 F_l は、「建築基礎構造設計指針」(平成 13 年 10 月 (社)日本建築学会) に基づき以下の式を用いた。

$$F_l = \frac{\tau_1 / \sigma_z'}{\tau_d / \sigma_z'}$$

τ_1 / σ_z' : 補正 N 値 (N_a) に対応する飽和土層の液状化抵抗比
 τ_d / σ_z' : 等価な繰返しせん断応力比

補正 N 値 (N_a) に対応する飽和土層の液状化抵抗比 τ_1 / σ_z' は、次式により N_a を求め、図 8.8-9 の曲線 (5%) より求めた。

$$N_a = N_1 + N_f$$

$$N_1 = C_N \cdot N$$

N_1 : 換算 N 値

N_f : 細粒分含有率に応じた補正 N 値の増分 (図 8.8-10 より求めた。)

C_N : 拘束圧に関する換算係数で次式により求めた。

$$C_N = \sqrt{98 / \sigma_z'}$$

σ_z' : 検討深さにおける鉛直有効応力 (kPa)

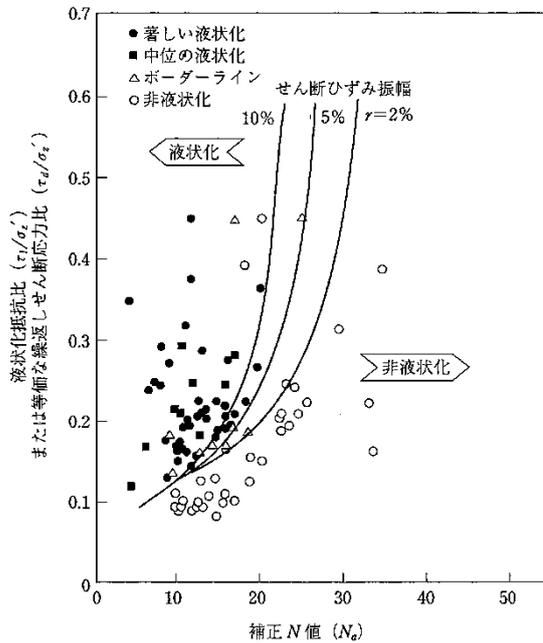


図 8.8-9 補正 N 値と液状化抵抗
動的せん断ひずみの関係

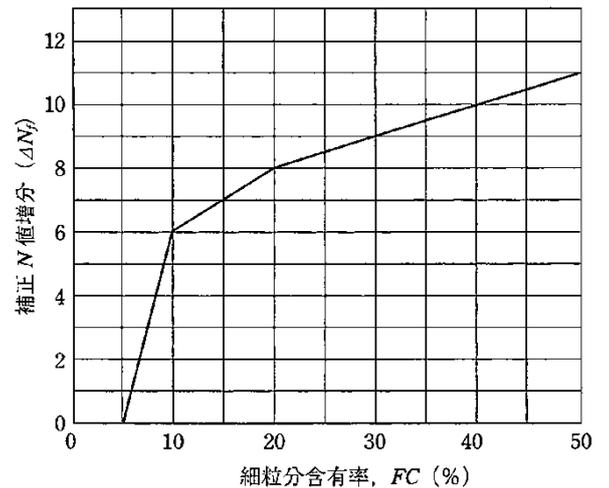


図 8.8-10 細粒分含有率と N 値の補正係数

等価な繰返しせん断応力比 d/z は、次式により求めた。

$$\frac{\tau_d}{\sigma_z'} = r_n \frac{\alpha_{\max}}{g} \bullet \frac{\sigma_z}{\sigma_z'} r_d$$

- r_n : 等価の繰返し回数に関する補正係数
 $r_n = 0.1(M - 1)$ (M : マグニチュード)
 α_{\max} : 地表面における水平加速度 (cm/s^2)
 g : 重力加速度 (980cm/s^2)
 σ_z : 検討深さにおける鉛直全応力 (kPa)
 σ_z' : 検討深さにおける鉛直有効応力 (kPa)
 r_d : 地盤が剛体でないことによる低減係数
 $r_d = 1 - 0.015z$ (z : 検討深さ (m))

【液状化指数 PL 】

液状化指数 PL は、次式により求めた。

$$PL = \int_0^{20} F \cdot W(Z) dz$$

$$F = \begin{cases} 1 - F\ell & (F\ell < 1.0) \\ 0 & (F\ell \geq 1.0) \end{cases}$$

$$W(Z) = 10 - 0.5Z$$

$F\ell$: 液状化に対する安全率

Z : $F\ell$ を算出した深度 (m)

オ 予測結果

工作物等の出現による土地の安定性への影響

計画地北西約 100m に長町 - 利府線断層があるが、計画地内に崩壊地及び地すべり地、大規模な断層等はない。したがって、工作物の出現に伴う土地の安定性への影響はないと予測される。

地盤の液状化危険度

液状化危険度の判定には、計画建築物の中央付近となるボーリング調査地点 No.5 の現地調査結果を用いた。液状化の判定は、【液状化判定の対象とすべき土層】1)及び2)より、地下水位以深の沖積層 (No.5 地点においては調査時の孔内水位 GL-7.37m より-11.00m まで) に対し深度 1m ごとに粒度試験を実施した結果、細粒分含有率が 9.8% ~ 13.0% であったことから、液状化判定の対象とした。

液状化判定の結果は表 8.8-8 のとおりである。150cm/s²、350cm/s² のいずれの条件においても、液状化に対する安全率 $F\theta$ は 1.0 より大きく、 PL は 0 となり、「液状化の危険性がかなり少ない」と予測される。

表 8.8-8 液状化危険度予測結果

地点 No.5 試料深さ GL-(m)	判定深さ (m)	細粒分 含有率 (%)	$F\theta$ (液状化に対する安全率)	
			150cm/s ² (中地震)	350cm/s ² (大地震)
8.15 ~ 8.45	8.30	9.8	6.479	2.777
9.15 ~ 9.45	9.30	11.6	2.617	1.122
10.15 ~ 10.45	10.30	13.0	3.325	1.425
PL (液状化指数)			0	0
危険度			液状化の危険性が かなり少ない	液状化の危険性が かなり少ない

PL 値による危険度の評価基準は図 8.8-8 を参照。

8.8.3. 環境の保全及び創造のための措置

(1) 存在による影響（工作物等の出現）

工作物等の出現による土地の安定性への影響及び地盤の液状化危険度を予測した結果、工作物等の出現に伴う土地の安定性への影響はないと予測され、地盤の液状化については危険性がかなり少ないと予測された。

また、本事業の実施にあたっては、土地の安定性への影響を可能な限り低減するため、表 8.8-9 に示す措置を講ずることとする。

表 8.8-9 環境の保全及び創造のための措置（存在による影響(工作物等の出現)）

環境影響要因	環境の保全及び創造のための措置の内容
存在による影響 (工作物等の出現)	・計画建築物は、十分な支持力を有する砂礫層に床付けする直接基礎形式とする。

8.8.4. 評価

(1) 存在による影響（工作物等の出現）

ア 回避・低減に係る評価

評価方法

予測結果を踏まえ、工作物等の出現に伴う土地の安定性への影響が、工事区域の位置、工事手法、保全対策等により、実行可能な範囲で回避・低減が図られているか否かを判断する。

評価結果

工作物等の出現による土地の安定性への影響及び地盤の液状化危険度を予測した結果、工作物等の出現に伴う土地の安定性への影響はないと予測され、地盤の液状化については危険性がかなり少ないと予測された。

また、本事業では、計画建築物は十分な支持力を有する砂礫層に床付けする直接基礎形式としていることから、工作物等の出現による地形・地質への影響は、実行可能な範囲内で、最大限の回避・低減が図られていると評価する。

8.9. 地盤沈下

8.9. 地盤沈下

8.9.1. 現況調査

(1) 調査内容

地盤沈下の現況調査は、表 8.9-1 に示すとおり、「地盤沈下の状況」、「地形・地質の状況」及び「地下水の状況」並びに「その他」を把握した。

表 8.9-1 調査内容（地盤沈下）

調査内容	
地盤沈下	1. 地盤沈下の状況 ・地盤沈下の範囲，沈下量 2. 地形・地質の状況 ・軟弱地盤の分布，土の工学的特性 3. 地下水の状況 ・地下水位，地下水の流動等 4. その他 ・土地利用の状況

(2) 調査方法

ア 既存資料調査

調査方法は、表 8.9-2 に示すとおりとした。

表 8.9-2 調査方法（地盤沈下）

調査項目	調査方法
1. 地盤沈下の状況 ・地盤沈下の範囲，沈下量	調査方法は、「仙台市の環境」等により地盤沈下の範囲，沈下量を整理した。
2. 地形・地質の状況 ・軟弱地盤の分布，土の工学的特性	調査方法は、「表層地質図」等により軟弱地盤の分布，土の工学的特性を整理した。
3. 地下水の状況 ・地下水位，地下水の流動等	調査方法は、「公害関係資料集」等により地下水位，地下水の流動等を整理した。
4. その他 ・土地利用の状況	調査方法は、「表層地質図」，「土地利用図」等により土地利用の状況を整理した。

イ 現地調査

調査方法は、表 8.9-3 に示すとおりとした。

表 8.9-3 調査方法（地盤沈下）

調査項目	調査方法
1. 地形・地質の状況 2. 地下水位の状況	調査方法は、計画地内においてボーリング調査を行い、採取した試料を用いた土質試験及び原位置試験（地下水位観測等）を実施した。

(3) 調査地域及び調査地点

ア 既存資料調査

調査地域は、地域概況の範囲とした。

イ 現地調査

調査地域は、対象事業の実施により地盤沈下への影響が想定される地域として、計画地より 400m の範囲とした。

調査地点は、表 8.9-4 及び図 8.9-1 に示すボーリング地点及び地下水観測井とした。

表 8.9-4 調査地点（現地調査）

調査方法	地点番号	孔口標高 TP+(m)	掘削深度 GL-(m)	計画建築物等
ボーリング調査及び原位置試験（地下水位観測等）	1	17.29	21.25	病院本体
	2	16.79	27.25	病院本体
	3	17.02	32.17	病院本体
	4	16.38	31.23	病院本体
	5	17.26	31.32	病院本体
	6	15.17	15.10	保育所周辺
地下水位観測	1	17.73	15.0	計画地内（北西側）
	2	14.86	13.0	計画地内（北東側）
	3	14.88	13.0	計画地内（南東側）

(4) 調査期間等

ア 既存資料調査

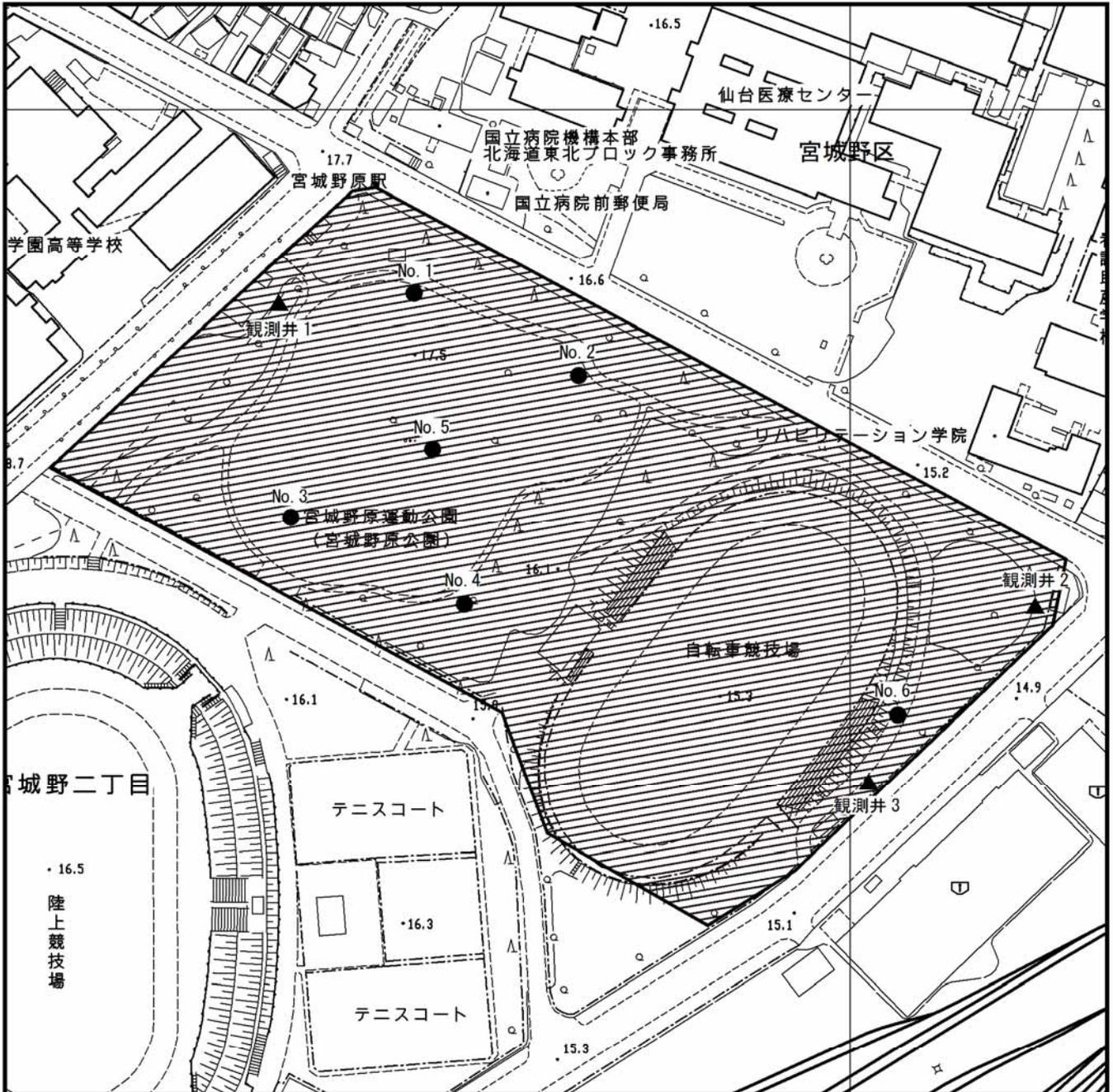
調査期間等は、限定しないものとした。

イ 現地調査

現地調査の調査時期は、表 8.9-5 に示すボーリング調査及び地下水位観測の時期とした。

表 8.9-5 調査期間（地盤沈下）

調査方法	地点番号	調査時期	
		ボーリング調査	地下水連続観測
ボーリング調査及び原位置試験（地下水位観測等）	1	平成 25 年 8 月 6 日～8 月 13 日	
	2	平成 25 年 8 月 13 日～8 月 22 日	
	3	平成 25 年 8 月 23 日～9 月 2 日	
	4	平成 25 年 9 月 3 日～9 月 9 日	
	5	平成 25 年 7 月 29 日～8 月 6 日	
	6	平成 25 年 9 月 10 日～9 月 13 日	
地下水位観測	1	平成 25 年 9 月 30 日～10 月 3 日	平成 25 年 10 月 25 日 ～ 平成 26 年 10 月 24 日
	2	平成 25 年 9 月 18 日～9 月 20 日	
	3	平成 25 年 9 月 13 日～9 月 18 日	



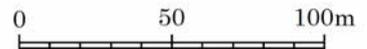
凡 例

-  : 対象事業計画地
-  : ボーリング調査地点 (No.1~6)
-  : 地下水観測井(1~3)

図 8.9-1 地盤沈下調査地点
(現地調査)



S=1:2,500

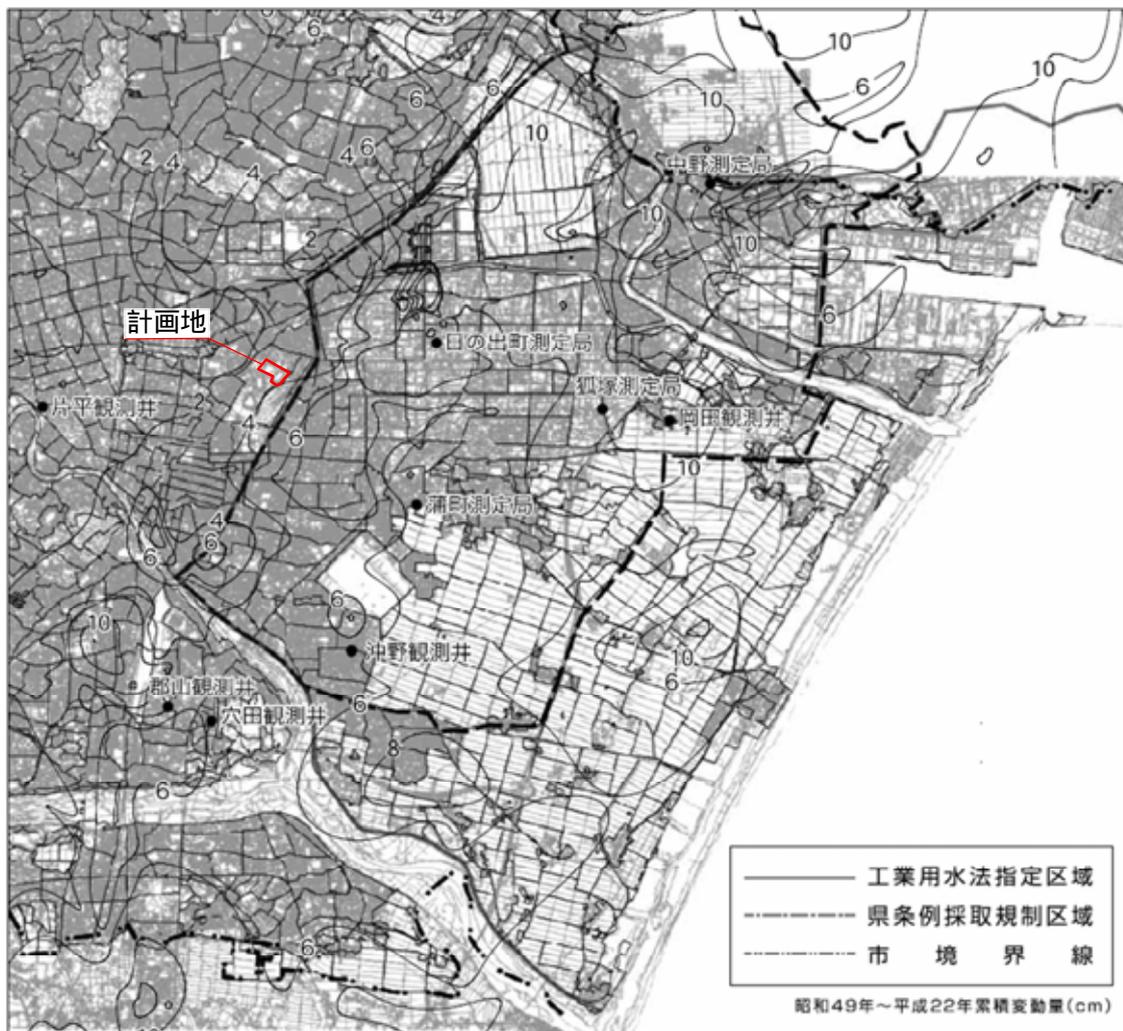


(5) 調査結果

ア 既存資料調査

地盤沈下の状況

仙台平野地域の昭和49年から平成22年の累積地盤変動量は 図 8.9-2 に示すとおりである。
計画地付近の昭和49年から平成22年の地盤沈下量は2~4 cm程度となっている。



東日本大震災の影響により、平成22年度から平成24年度までの変動量は累積されていない。

図 8.9-2 仙台平野地域水準測量累積地盤変動量及び地盤沈下観測井

出典：仙台市の環境（平成25年12月 仙台市環境局）

地形・地質の状況

計画地周辺の地形・地質の状況は、「6 地域の概況 6.1 自然的状況 6.1.3 土壌環境」に示すとおりである。

地下水の状況

計画地周辺の地下水の状況は、「6 地域の概況 6.1 自然的状況 6.1.3 土壌環境」に示すとおりである。

土地利用の状況

計画地周辺の土地利用の状況は、「6 地域の概況 6.2 社会的状況 6.2.2 土地利用」に示すとおりである。

イ 現地調査結果

地形・地質の状況

計画地の地形・地質の状況は、「8.8 地形・地質（土地の安定性） 8.8.1 現況調査」に示すとおりであり、密実な締りの砂礫層を主体としており、軟弱地盤は堆積していない。

ボーリング調査により採取した資料を用いた土質試験は、以下の試験試料を用いて行った。

- ・風化砂岩：No.3 孔 GL-19.00m ~ -20.00m (N値 20)
- ・砂 礫：No.5 孔 GL-8.15m ~ -8.45m (N値 27)
- ・砂 礫：No.5 孔 GL-9.15m ~ -9.45m (N値 18)
- ・砂 礫：No.5 孔 GL-10.15m ~ -10.45m (N値 21)

土質試験結果の一覧表は表 8.9-6 に示すとおりである。

地下水の状況

計画地の地下水の状況は、「8.6 水象（地下水） 8.6.1 現況調査」に示すとおりである。

表 8.9-6 土質試験結果一覧表

ボーリング地点		No.3	No.5		
試料深さ GL-(m)		19.00~20.00	8.15~8.45	9.15~9.45	10.15~10.45
一般	湿潤密度 t g/cm ³	1.875	-	-	-
	乾燥密度 d g/cm ³	1.426	-	-	-
	土粒子の密度 s g/cm ³	2.624	2.749	2.771	2.705
	自然含水比 w_n %	31.5	14.5	9.7	9.3
	間隙比 e	0.841	-	-	-
	飽和度 S_r %	98.3	-	-	-
粒度	石分 (75mm 以上) %	-	0.0	0.0	0.0
	礫分 ¹ (2~75mm) %	0.0	56.8	62.8	57.1
	砂分 ¹ (0.075~2mm) %	75.1	33.4	25.6	29.9
	シルト分 ¹ (0.005~0.075mm) %	16.3	6.4	6.4	5.9
	粘土分 ¹ (0.005mm 未満) %	8.6	3.4	5.2	7.1
	最大粒径 mm	0.850	19.0	26.5	19.0
	均等係数 U_c	34.38	63.0	152	240
分類	地盤材料の分類名	細粒分質砂	細粒分まじり砂質礫	細粒分まじり砂質礫	細粒分まじり砂質礫
	分類記号	(SF)	(GS-F)	(GS-F)	(GS-F)
せん断	試験条件		CD	-	-
	全応力	c kN/m ²	14.7	-	-
		ϕ	30.0	-	-

1 石分を除いた 75mm 未満の土質材料に対する百分率で表す。

8.9.2. 予測

(1) 工事による影響

ア 予測内容

掘削による地盤沈下の範囲及び沈下量の状況とした。

イ 予測地域等

予測地域は、対象事業の実施により地盤沈下への影響が想定される地域とし、計画地より 400m の範囲とした。

ウ 予測対象時期

予測対象時期は、工事中の掘削深度が最大となる工事着手後 3 ヶ月目とした。

エ 予測方法

予測方法は、現地調査結果及び建築計画をもとに、掘削時の地下水位の排水・低下に伴う鉛直有効応力の増大による地盤沈下について予測した。

オ 予測結果

工事中においては、掘削時の地下水位の排水・低下に伴う鉛直有効応力の増大による地盤沈下が考えられるが、本事業では「8.6 水象 8.6.2 予測」に示すとおり、最大掘削深が現況の地下水位を下回らないため、地下水位の低下は生じないと考えられる。よって、掘削による地盤沈下への影響はないと予測される。

(2) 存在による影響

ア 予測内容

建築物の出現による地盤沈下の範囲及び沈下量の状況とした。

イ 予測地域等

予測地域は、対象事業の実施により地盤沈下への影響が想定される地域とし、計画地より 400m の範囲とした。

ウ 予測対象時期

予測対象時期は、工事が完了する平成 28 年とした。

エ 予測方法

予測方法は、現地調査結果及び建築計画をもとに、建築物の出現に伴う鉛直有効応力の増大による地盤沈下について予測した。

オ 予測結果

「8.8 地形・地質（土地の安定性） 8.8.1 現況調査」に示すボーリング結果から、本体建物は N 値 20 以上の地盤、保育所等の低層建物は N 値 10 以上の地盤に達し、支持層として問題ないと考えられ、直接基礎を採用する計画としている。

計画建築物の存在による影響においては、建築物の建設に伴う鉛直有効応力の増大による地盤沈下が考えられるが、計画建築物は GL-4.0m 程度に床付けする計画で、基礎工法として直接基礎を採用する計画である。当該深度は、密実な締りの砂礫層であり、地盤沈下が生じやすい軟弱な粘性土や締まりの緩い砂質土等の軟弱地盤は分布しないため、建築物の出現による地盤沈下への影響は小さいと予測される。

(3) 供用による影響

ア 予測内容

施設の稼働に伴う井水の使用による地盤沈下の範囲及び沈下量の状況とした。

イ 予測地域等

予測地域は、対象事業の実施により地盤沈下への影響が想定される地域とし、計画地より 400m の範囲とした。

ウ 予測対象時期

予測対象時期は、定常的な活動となることが想定される平成 30 年（供用後概ね 1 年）とした。

エ 予測方法

予測方法は、現地調査結果及び建築計画をもとに、井水の揚水による地下水位の低下に伴う鉛直有効応力の増大による地盤沈下について予測した。

オ 予測結果

供用後においては、井水の揚水による地下水位の低下に伴う鉛直有効応力の増大による地盤沈下が考えられるが、「8.6 水象 8.6.2 予測」に示すとおり、本事業の計画井戸は深度約 200m の基盤岩以深まで掘削する計画としており、地下水位には影響しないと考えられる。よって、施設の稼働に伴う井水の使用による地盤沈下への影響はないと予測される。

8.9.3. 環境の保全及び創造のための措置

(1) 工事による影響（掘削）

掘削時の地下水位の排水・低下に伴う地盤沈下への影響を予測した結果、掘削による地下水位の低下はなく、地盤沈下への影響はないと予測された。

また、本事業の実施にあたっては、地盤沈下の影響を可能な限り低減するため、表 8.9-7 に示す措置を講ずることとする。

表 8.9-7 環境の保全及び創造のための措置（工事による影響（掘削））

環境影響要因	環境の保全及び創造のための措置の内容
工事による影響 （掘削）	<ul style="list-style-type: none"> ・工事に際しては、地下水観測井により工事前・工事中・工事後の地下水位の状況を把握する。 ・掘削に伴う地下水位の変化はないと予測されたが、地層の不連続性や地下水の流動による影響等、何らかの特別な理由で著しい地盤沈下・変状が認められた場合は、工事を一時的に中止し、原因の究明と適切な対策を講ずる。

(2) 存在による影響

建築物の出現に伴う地盤沈下への影響を予測した結果、地盤沈下への影響は小さいと予測された。

また、本事業の実施にあたっては、地盤沈下の影響を可能な限り低減するため、表 8.9-8 に示す措置を講ずることとする。

表 8.9-8 環境の保全及び創造のための措置（存在による影響（建築物の出現））

環境影響要因	環境の保全及び創造のための措置の内容
存在による影響 （建築物の出現）	<ul style="list-style-type: none"> ・建築物の出現による地盤沈下への影響は小さいと予測されたが、地層の不連続性や地下水の流動による影響等、何らかの特別な理由で著しい地盤沈下・変状が認められた場合は、原因究明と適切な対策を講ずる。

(3) 供用による影響

井水の揚水に伴う地盤沈下への影響を予測した結果、井水の揚水による地下水位の低下はなく、地盤沈下への影響はないと予測された。

また、本事業の実施にあたっては、地盤沈下の影響を可能な限り低減するため、表 8.9-9 に示す措置を講ずることとする。

表 8.9-9 環境の保全及び創造のための措置

（供用による影響（施設の稼働（井水の使用）））

環境影響要因	環境の保全及び創造のための措置の内容
供用による影響 （施設の稼働（病院）： 井水の使用）	<ul style="list-style-type: none"> ・供用に際しては、地下水観測井により供用前から供用後の地下水位の状況を把握する。 ・井水の揚水に伴う地盤沈下への影響はないと予測されたが、地層の不連続性や地下水の流動による影響等、何らかの特別な理由で著しい地盤沈下・変状が認められた場合は、原因究明と適切な対策を講ずる。

8.9.4. 評価

(1) 工事による影響

評価方法

予測結果を踏まえ、工事中の湧出による地盤沈下の発生が極力抑えられているか、地盤沈下の発生による周辺の住宅その他建物等に影響はないか、実行可能な範囲で最大限の回避・低減が図られているか否かを判断する。

評価結果

掘削による地盤沈下への影響を予測した結果、地盤沈下への影響はないと予測された。

また、本事業では、工事前からの地下水位の観測を行うなど、地下水位の状況を把握しながら工事を進めることとしており、掘削による地盤沈下への影響は、実行可能な範囲内で、最大限の回避・低減が図られていると評価する。

(2) 存在による影響

評価方法

予測結果を踏まえ、工事完了後の建築物の出現による地盤沈下の発生が極力抑えられているか、地盤沈下の発生による周辺の住宅その他建物等に影響はないか、実行可能な範囲で最大限の回避・低減が図られているか否かを判断する。

評価結果

建築物の出現に伴う地盤沈下への影響を予測した結果、地盤沈下への影響は小さいと予測された。

本事業地では、十分な支持力を有する砂礫層に床付けする計画としていることから、建築物の出現による地盤沈下への影響は、実行可能な範囲内で、最大限の回避・低減が図られていると評価する。

(3) 供用による影響

評価方法

予測結果を踏まえ、井水の使用に伴う地盤沈下の発生が極力抑えられているか、地盤沈下の発生による周辺の住宅その他建物等に影響はないか、実行可能な範囲で最大限の回避・低減が図られているか否かを判断する。

評価結果

施設の稼働に伴う井水の使用による地盤沈下への影響を予測した結果、地盤沈下への影響はないと予測された。

本事業では、供用前からの地下水位の観測を行うなど、地下水位の状況を把握しながら井水の揚水を行うこととしており、施設の稼働による井水の使用による地盤沈下への影響は、実行可能な範囲内で、最大限の回避・低減が図られていると評価する。

8.10. 電波障害

8.10. 電波障害
 8.10.1. 現況調査
 (1) 調査内容

電波障害の現況調査は、デジタル波を対象として表 8.10-1 に示すとおり、計画地及びその周辺における「テレビ電波の受信状況」及び「周辺の地形、土地利用、電波障害を発生させていると思われる建築物等の状況」について調査を実施した。

表 8.10-1 調査内容（電波障害：既存資料調査）

調査内容	
電波障害	1.テレビ電波の受信状況等 ・テレビ電波の概要(チャンネル、送信場所、送信出力、送信高さ、計画地との距離) 及びテレビ電波の受信状況 2.その他 ・周辺の地形、土地利用、電波障害を発生させていると思われる建築物等の状況

(2) 調査方法

調査方法は、表 8.10-2 に示すとおりとした。

表 8.10-2-1 調査方法（電波障害：既存資料調査）

調査内容	調査手法
1.テレビ電波の受信状況等 ・テレビ電波の概要 ・テレビ電波の受信状況	調査方法は、既存資料による各放送局の送信状況を整理した。 調査方法は、「建築物によるテレビ受信障害調査要領」(平成 23 年 1 月 一般社団法人日本 CATV 技術協会)に基づき、電波測定車による現地調査とした。 画質評価は、デジタル波として 3 段階で評価を行った。 評価基準を表 8.10-2-2 に示す。
2.その他 ・周辺の地形、土地利用、電波障害を発生させていると思われる建築物等の状況	調査方法は、既存資料を収集、整理するものとした。

表 8.10-2-2 3 段階評価基準(デジタル波)

記号	評価基準の内容
	良好に受信
	ブロックノイズや画面フリーズが認められる
×	受信不能

出典：「建築物によるテレビ受信障害調査要領（地上デジタル放送）(改訂版)」(平成 22 年 3 月（一社）日本 CATV 技術協会）

(3) 調査地域及び調査地点

ア 既存資料調査

調査地域及び調査地点は、表 8.10-3 に示すとおりとした。

表 8.10-3 調査地域及び調査地点（電波障害:既存資料調査）

調査内容	調査地域及び調査地点
1.テレビ電波の受信状況等 ・テレビ電波の概要	調査地域は、地域概況の範囲とした。
2.その他 ・周辺の地形，土地利用，電波障害を発生させていると思われる建築物等の状況	

イ 現地調査

調査地域及び調査地点は、表 8.10-4 に示すとおりとした。

表 8.10-4 調査地域及び調査地点（電波障害:現地調査）

調査内容	調査地域及び調査地点
1.テレビ電波の受信状況等 ・テレビ電波の受信状況	調査地域は、計画建築物により、衛星放送3波及びデジタル波のテレビ電波の受信に障害が生じるおそれがある地域を机上検討により設定した。 調査地点は、調査地域内にほぼ均一に分布するように、遮蔽障害及び反射障害を区分して設定し、図 8.10-1 に示す地点とした。

(4) 調査期間等

調査期間は、表 8.10-5 に示すとおりとした。

ア 既存資料調査

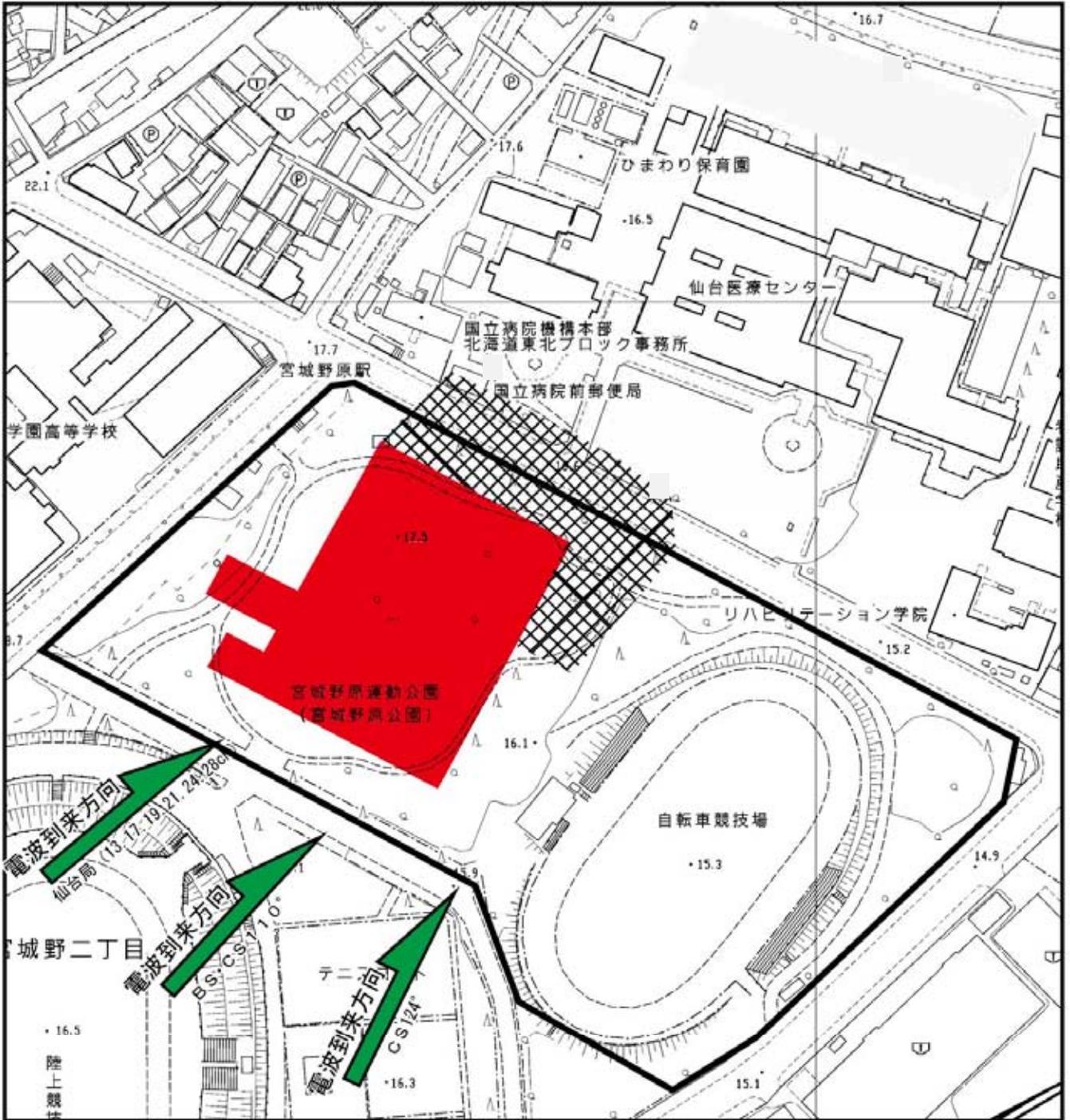
表 8.10-5-1 調査期間等（電波障害:既存資料調査）

調査内容	調査期間等
1.テレビ電波の受信状況等 ・テレビ電波の概要	調査期間を限定せずに把握した。
2.その他 ・周辺の地形，土地利用，電波障害を発生させていると思われる建築物等の状況	調査期間を限定せずに把握した。

イ 現地調査

表 8.10-5-2 調査期間等（電波障害:現地調査）

調査内容	調査期間等
1.テレビ電波の受信状況等 ・テレビ電波の受信状況	平成 26 年 4 月 22 日（火）



凡例

-  : 対象事業計画地
-  : 対象建築物
-  : 遮蔽障害地域(予測範囲)
-  : テレビ電波の受信状況調査地点(~)

図 8.10-1 電波障害地域及び予測地域



S=1:2,500

0 50 100m

(5) 調査結果

ア 既存資料調査

テレビ電波の概要

テレビ電波の放送局，周波数，送信所及び送信高は，表 8.10-6 に示すとおりであり，また，送信所と計画地の位置関係は図 8.10-2 に示すとおりである。

表 8.10-6 テレビ電波の概要

チャンネル			放送局	送信所	周波数 (MHz)	送信高 (EL.m)	
仙台局	デジタル波	UHF	17ch	NHK 総合(NHK-G)	大年寺山 NHK 鉄塔	102 ~ 108	216.8
			13ch	NHK 教育(NHK-E)			
			19ch	東北放送(TBC)			
			21ch	仙台放送(OX)	大年寺山 OX 鉄塔	102 ~ 108	236.0
			24ch	ミヤギテレビ(MMT)	大年寺山 MMT 鉄塔	102 ~ 108	241.0
			28ch	東日本放送(KHB)	大年寺山 NHK 鉄塔	102 ~ 108	242.8

出典：「全国テレビジョン・FM・ラジオ放送局一覧」(2007年，株式会社 NHK アイテック)

周辺の地形，土地利用，電波障害を発生させていると思われる建築物等の状況

計画地は仙台平野の中心部に位置し，計画地及びその周辺はほぼ平坦な地形となっている。

テレビ電波送信所がある大年寺山から計画地までの地形はなだらかであり，電波障害の原因となる地形は存在しない。しかし，テレビ電波の送信所のある大年寺山と計画地までの間には，電波障害の原因となる中高層建築物が多数存在する。

イ 現地調査

受信状況

受信状況の測定結果は，表 8.10-7 に示すとおりである。デジタル波の受信状況は，受信可否調査を実施した全ての地点で画質評価「**1**」(良好に受信)であった。

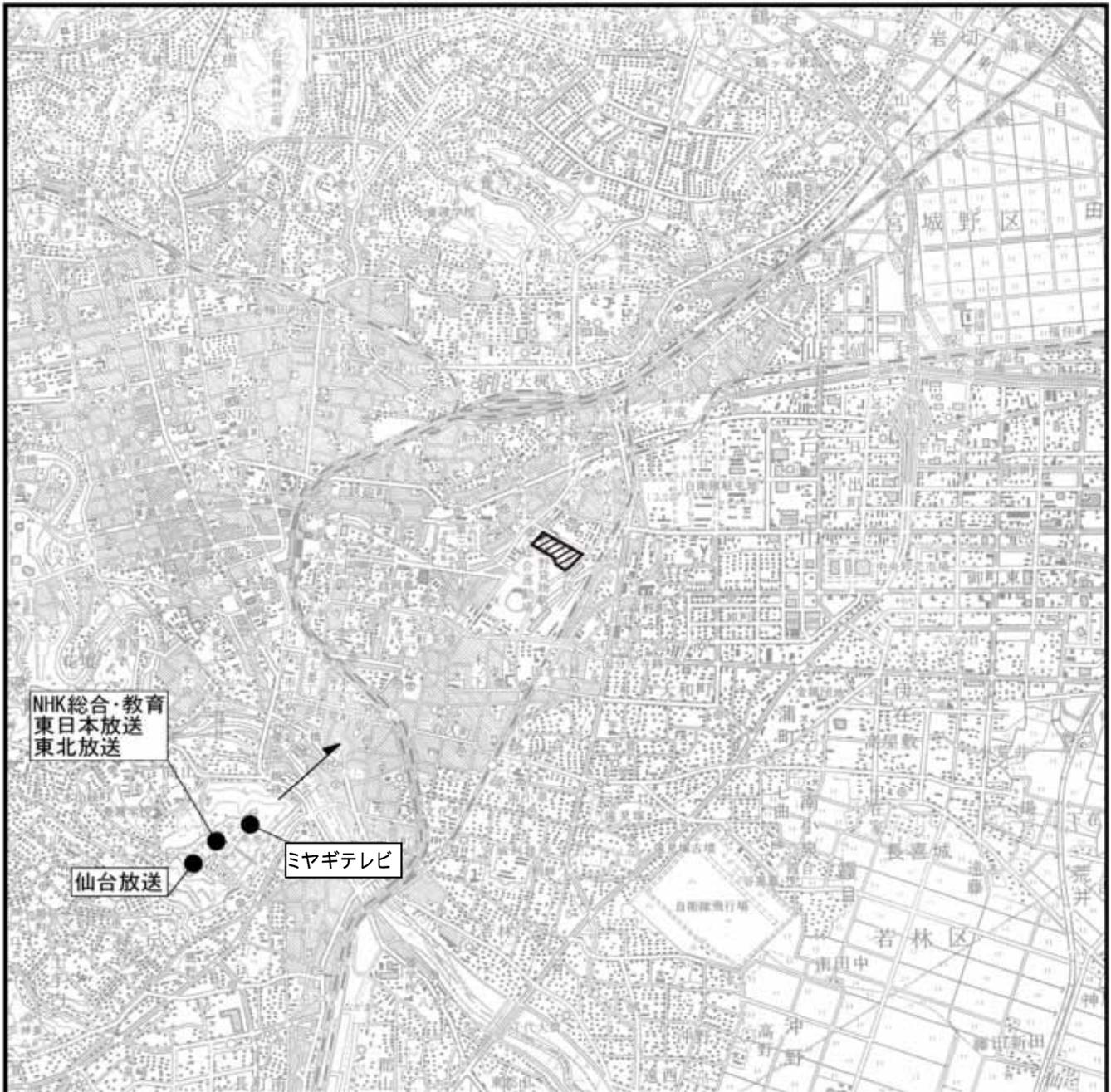
調査地域は，市街地の中心部に位置し，中高層建築物が密集している。現状のテレビ電波の受信状況は，58 ~ 95dB と調査地点で全て良好であり，現状で品質評価に問題はない。

表 8.10-7 デジタル波画質評価地点数総括表

画質評価	仙台局						合計	
	UHF						計	%
	13ch	17ch	19ch	21ch	24ch	28ch		
	3	3	3	3	3	3	3	100
	0	0	0	0	0	0	0	0
×	0	0	0	0	0	0	0	0
合計	3	3	3	3	3	3	3	-
端子電圧 [dB(μV)]	72 ~ 95	65 ~ 93	67 ~ 89	63 ~ 86	59 ~ 85	58 ~ 85	-	-

注)1 良好に受信 ブロックノイズや画面フリーズが認められる × 受信不能

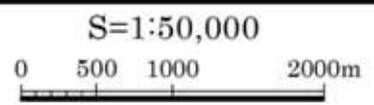
注)2 表中の数字は地点数である



凡 例

-  : 対象事業計画地
-  : テレビ電波送信所
-  : 電波到来方向(地上デジタル・仙台局)

図 8.10-2 送信所と計画地の位置関係図



8.10.2. 予測

(1) 存在による影響

ア 予測内容

予測内容は、計画建築物の存在による計画地周辺における「計画建築物の遮蔽障害による影響の範囲等」とした。

イ 予測地域等

予測地域は、計画建築物より、衛星放送 3 波及びデジタル波の地上テレビ電波の受信に障害が生じるおそれのある地域を机上検討により設定した。

予測地点は、図 8.10-1 に示す電波遮蔽障害地域とした。

ウ 予測対象時期

予測対象時期は、工事が完了した時点（平成 28 年）とした。

エ 予測方法

予測方法は、「建築物によるテレビ受信障害調査要領」（平成 22 年 3 月 一般社団法人日本 CATV 技術協会）に基づくシミュレーション結果を整理する方法とした。

オ 予測結果

調査地点を設定する際に予測した遮蔽障害地域は、図 8.10-1 に示すように現病院の南側の敷地境界をわずかに越えた範囲であり、電波障害の影響を及ぼす住居が存在していない。また、デジタル伝送技術は、受信障害が発生しにくいように工夫されており、反射障害も一般的には生じない。

したがって、計画建築物の存在によるテレビ電波の受信障害の影響は小さいと予測される。

8.10.3. 環境の保全及び創造のための措置

計画建築物の存在によるテレビ電波の受信障害の影響は小さいと予測された。

また、本事業の実施にあたっては、テレビ受信障害の影響を可能な限り低減するため、表 8.10-8 に示す措置を講ずることとする。

表 8.10-8 環境の保全及び創造のための措置（存在による影響(工作物等の出現)）

環境影響要因	環境の保全及び創造のための措置の内容
存在による影響 (工作物等の出現)	<ul style="list-style-type: none"> デジタル波の受信障害は基本的に発生しないと予測されたが、受信設備の違いや地形の細やかな起伏の影響等、何らかの特別な理由で受信障害が発生した場合は、適切な障害防止対策を講じる。 工事中において、クレーン等による影響が発生する可能性があるが、その影響は一時的であり、クレーン等は計画建築物に比べて小規模である。さらに、クレーン未使用時のブームを電波の到来方向に向ける等の適切な障害防止対策を講じて、影響を最小限にする。 対象事業実施区域内の影響範囲内においても同様の障害防止対策を講じる。

8.10.4. 評価

(1) 存在による影響

ア 回避・低減に係る評価

評価方法

予測結果を踏まえ、建築物の存在により電波障害の影響範囲及び程度の低減が図られ、影響が明らかな範囲について対策を講じるなど、実行可能な範囲で回避・低減が図られているかを判断する。

評価結果

予測の結果、計画建築物の出現に伴うテレビ電波障害の受信障害の影響は小さいと予測された。

また、受信障害が発生した場合は、適切な障害防止対策を講じることから、計画建築物の存在によるテレビ電波受信障害への影響が実行可能な範囲で回避・低減が図られていると評価する。

イ 基準や目標との整合性に係る評価

評価方法

予測結果が、表 8.10-9 に示す基準等と整合が図られているかを評価する。

表 8.10-9 整合を図る基準(存在による影響(工作物等の出現))

環境影響要因	整合を図る基準の内容
存在による影響 (工作物等の出現)	・受信画質の評価基準「3段階評価基準」(平成22年3月 一般社団法人日本CATV技術協会)

評価結果

受信画質の評価基準「3段階評価基準」は、表 8.10-2-2 に示すとおりである。

現地調査の結果、全ての調査地点で画質評価「」(良好に受信)であり、予測の結果、遮蔽障害地域は概ね計画地内にあり、電波障害の影響を受ける住居等も存在しない。

したがって、計画建築物の存在によるテレビ受信画質への影響は小さいと評価する。

8.11. 日照阻害

8.11. 日照障害
 8.11.1. 現況調査
 (1) 調査内容

日照障害の現況調査は、表 8.11-1 に示すとおり、計画地及びその周辺における「日影の状況」及び「地形、土地利用の状況」について調査を実施した。

表 8.11-1 調査内容（日照障害）

調査内容	
日照障害	1.日影の状況 2.その他 ・地形、土地利用の状況 ・法令による指定・規制等

(2) 調査方法

調査方法は、表 8.11-2 に示すとおりとした。

表 8.11-2 調査方法（日照障害）

調査内容	調査手法
1.日影の状況	調査方法は、既存資料の収集・整理及び目視による現地踏査により、計画地及びその周辺の日影の状況を把握した。
2.その他 ・地形、土地利用の状況 ・法令による指定・規制等	調査方法は、既存資料を収集し把握した。

(3) 調査地域及び調査地点

調査地域は、表 8.11-3 に示すとおりとした。

表 8.11-3 調査地域及び調査地点（日照障害）

調査内容	調査地域及び調査地点
1.日影の状況	調査地域及び調査地点は、計画地全体に高さ 50m の建物ができた場合を想定し、冬至日に日影の及ぶ範囲を試算し、現地状況を踏まえ図 8.11-1 に示す範囲とした。
2.その他 ・地形、土地利用の状況 ・法令による指定・規制等	調査地域及び調査地点は、計画地全体に高さ 50m の建物ができた場合を想定し、冬至日に日影の及ぶ範囲を試算し、現地状況を踏まえ図 8.11-1 に示す範囲とした。
	調査地域及び調査地点は、計画地及びその周辺とした。

(4) 調査期間等

調査期間は、表 8.11-4 に示すとおりとした。

表 8.11-4 調査期間等（日照障害）

調査内容	調査期間等
1.日影の状況	調査時期は、設定しないものとした。
2.その他 ・地形、土地利用の状況 ・法令による指定・規制等	

(5) 調査結果

ア 日影の状況

計画地は宮城野原公園であり、計画地周辺に対して日影を及ぼす影響はない。

計画地周辺における、日影を生じさせる恐れがある建築物の分布状況は図 8.11-1 に示すとおりである。マンション及び商業施設等の高層建築物が立地する。

なお、「6.地域の概況 6.1 自然的状況 6.1.6 その他」に示すとおり、計画地の位置する宮城野区において、日照障害に係る苦情の統計はない。

イ 地形、土地利用の状況

計画地は仙台平野の中心部に位置し、計画地及びその周辺は標高 15～17m 程度であり、日影を生じさせるような地形はない。

日影について配慮を要する施設等の分布状況は「6.2.4 環境の保全等についての配慮が特に必要な施設等」及び表 8.11-5、図 8.11-1 に示すとおりである。

本事業により日影が生じる可能性のある直近にある施設は、計画地の北西約 20m にある仙台育英高校がある。

表 8.11-5 配慮が必要な施設等

学校施設等			
宮城野区		20	宮城野中学校
6	清水幼稚園	21	東華中学校
7	東岡幼稚園	23	仙台大志高等学校
9	志波幼稚園	24	仙台育英学園高等学校
14	原町小学校	若林区	
18	宮城野小学校	45	聖和学園高等学校
病院			
宮城野区			
2	独立行政法人国立病院機構 仙台医療センター	6	自衛隊仙台病院
福祉施設等			
宮城野区		36	ツクイ萩野町
12	五城保育園	37	夢のふれあい村
13	乳銀杏保育園	38	(特非)ゆうあんどあいデイサービスはらのまち
15	萩野町保育所	42	リハぷらざみやぎの
21	原町老人憩の家	49	アフタークラブあおぞら宮城
24	宮城野老人憩の家	54	就労継続支援 B 型事務所 さをり工房かおす
26	宮城野地域包括支援センター	55	就労支援センターバンビの杜
27	きらりデイサービス	59	キッチンハーモニー・ポポ
35	デイサービスセンターにこトピア萩野町		
若林区		79	茶話本舗デイサービス若林亭
75	木ノ下デイサービスセンター コスモス	100	ぱれった・けやき木ノ下
ホール・会館・図書館・展示・文化施設等			
宮城野区		3	歴史民俗資料館
2	野外音楽堂 榴岡公園	4	宮城野区文化センター

出典：「若林区ガイド」（平成 25 年 4 月 若林区区民部区総務課）

「宮城野区ガイド」（平成 25 年 4 月 宮城野区区民部区民総務課）

幼稚園一覧（平成 25 年 1 月 仙台市）

<http://www.city.sendai.jp/fukushi/kosodate/hoikusho/0679.html>



凡例

-  : 対象事業計画地
-  : 区境界線
-  : 調査・予測地域(対象事業計画地より400mの範囲)
-  : 中高層建築物(6F以上)

【配慮が必要な施設等】

-  : 学校施設等
-  : 病院
-  : 福祉施設等
-  : ホール・会館・図書館・展示・文化施設等

出典: 1. 「宮城野区ガイド」(平成25年4月 宮城野区民部総務課)
 2. 「若林区ガイド」(平成25年4月 若林区民部総務課)
 3. 仙台市 市の施設「ホール・会館など」・「図書館・展示・文化施設など」<http://www.city.sendai.jp/sisetsu/>
 4. 幼稚園一覧(平成25年5月 仙台市) <http://www.city.sendai.jp/fukushi/kosodate/hoikusho/0679.html>
 5. 宮城県内の医療機関名簿(宮城県保健福祉部医療整備課) <http://www.pref.miyagi.jp/iryousubindex03.htm#meibo>
 6. 仙台市 健康と福祉「高齢の方」・「障害のある方」 <http://www.city.sendai.jp/fukushi/>

図 8.11-1 計画地周辺の配慮が必要な施設等及び高層建築物の分布状況



S=1:10,000

0 100 200 400m

ウ 法令による指定・規制等の状況

「建築基準法」及び「宮城県建築基準条例」に基づく仙台市の日影規制は表 8.11-6 及び図 8.11-2 に示すとおりである（用途地域は図 6.2-5 参照）。

計画地周辺は近隣商業地域であるため、表 8.11-6 に示す規制の対象となる。

表 8.11-6 宮城県の日影規制

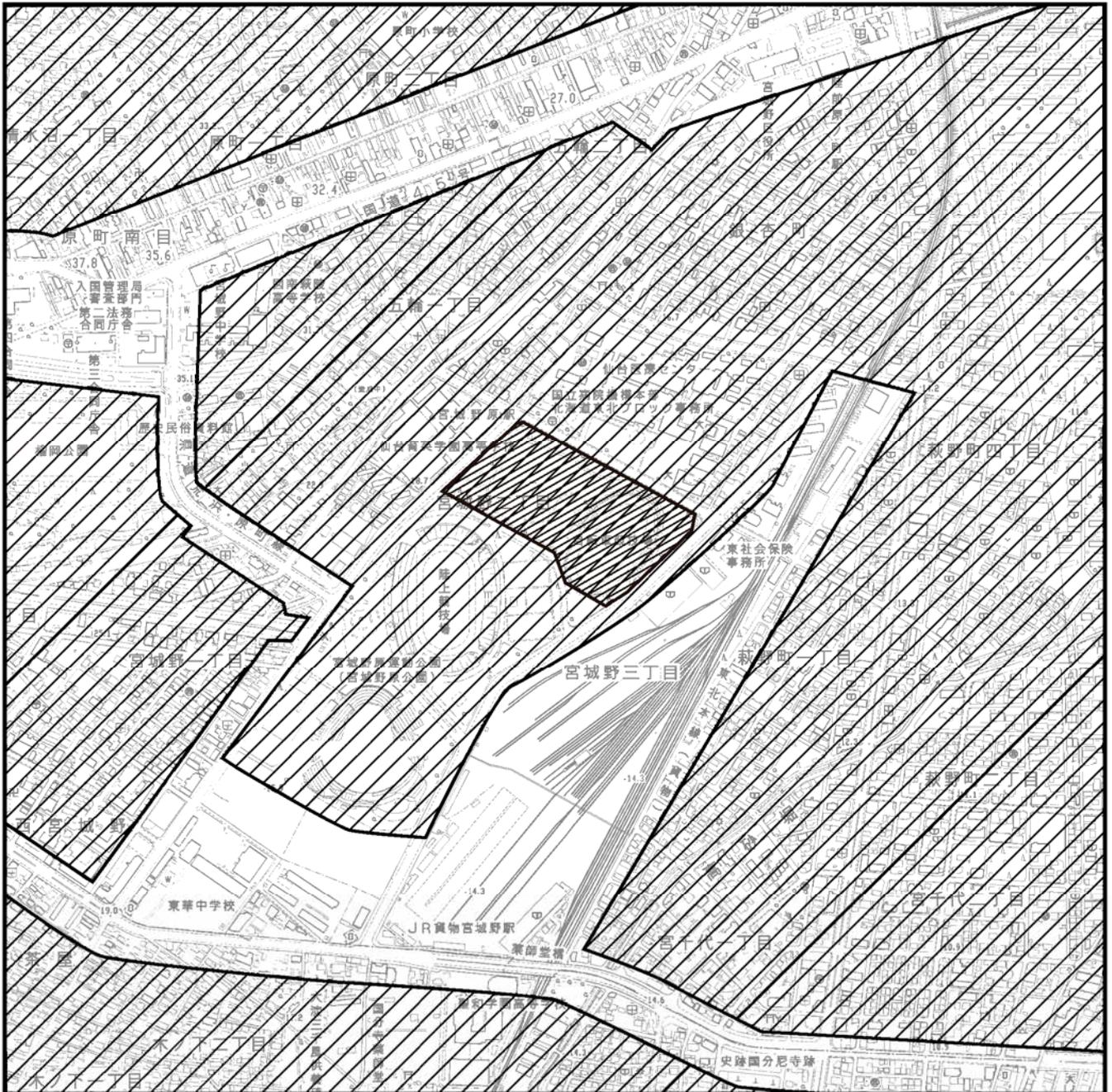
対象地域	建築基準法 別表第 4(に) 欄の項	参考			
		制限を受ける 建築物	平均地盤面 からの高さ	日影時間()	
				10m 以内	10m 超
第一種低層住居専用地域, 第二種低層住居専用地域	(一)	軒の高さが 7m 超える又は 3 階建以上	1.5m	3 時間	2 時間
第一種中高層住居専用地域, 第二種中高層住居専用地域	(二)	10m 超える	4m	4 時間	2.5 時間
第一種住居地域, 第二種住居 地域, 準住居地域, 近隣商業 地域, 準工業地域	(二)	10m 超える	4m	5 時間	3 時間

「日影時間」欄に示す「10m 以内」「10m 超」は、敷地境界線からの水平距離を示す。

出典：「建築基準法」(平成 20 年 5 月 23 日 法律第 40 号)

「宮城県建築基準条例」(昭和 35 年 7 月 21 日 条例第 24 号)

 : 本事業で対象となる規制



凡 例

-  : 対象事業計画地
-  : 日影規制対象

図 8.11-2 計画地周辺における日影規制対象地域



S=1:10,000

0 100 200 400m



8.11.2. 予測

(1) 存在による影響

ア 予測内容

予測内容は、計画建築物の存在による「冬至日の日影の範囲」及び「日影となる時刻及び時間の変化」とした。

イ 予測地域等

予測地域は、本事業により冬至日に日影が生じるおそれのある計画地から 400m の範囲とする。

ウ 予測対象時期

予測対象時期は、建築工事が完了した時点(平成 28 年)とした。

エ 予測方法

予測方法は、時刻別日影図及び日影の継続時間が等しい範囲を示した等時間日影図を作成する図解法とする。

日影図は、表 8.11-7 に示す条件で作成した。

表 8.11-7 日影図の作成条件

項 目	条 件						
時 期	冬至, 春・秋分, 夏至						
時 刻 法	真太陽時 (真太陽時とは、ある場所において太陽が真南(南中)にあるときを正午としたもので、場所(緯度)の違いによって中央標準時と差が生じる。)						
時 間 帯	真太陽時で 8 時から 16 時(8 時間)						
測 定 面	計画建築物による計画地周辺への日影状況は、日影の影響を受ける平均地盤面 ± 0m を設定した。						
日影データ	以下に示す日影データとした。						
	時期	時刻 (真太陽時)	8:00 16:00	9:00 15:00	10:00 14:00	11:00 13:00	12:00
	冬至	太陽方位	53.0787	42.2062	29.6439	15.3822	0.0000
		影の倍率	8.9324	3.7146	2.4793	2.0080	1.8767
	春・秋分	太陽方位	70.2311	58.0971	42.8443	23.2885	0.0000
		影の倍率	2.3517	1.5051	1.0848	0.8659	0.7954
	夏至	太陽方位	91.8663	81.8943	68.2344	44.6690	0.0000
影の倍率		1.3102	0.8674	0.5680	0.3588	0.2688	
【出典】「環境アセスメントの技術」(平成 11 年 8 月, (社)環境情報科学センター)							

オ 予測結果

冬至日の日影の範囲

計画建築物による冬至日における時刻別日影図は、図 8.11-3 に示すとおりである。また、冬至日における日影の継続時間が等しい範囲を示した等時間日影図は、図 8.11-4 に示すとおりである。

冬至日における日影の範囲は、北西方向は五輪一丁目まで及び、北東方向は銀杏町まで及びものと予測される。また、北西側の配慮を要する施設である宮城野中学校の手前まで及びと予測された。

また、冬至日における日影の継続時間が 3 時間以上の範囲は、北西方向は仙台育英学園高校の敷地の中には及ばないと予測される。また、日影の継続時間が 5 時間以上の範囲は計画地内に収まるものと予測される。

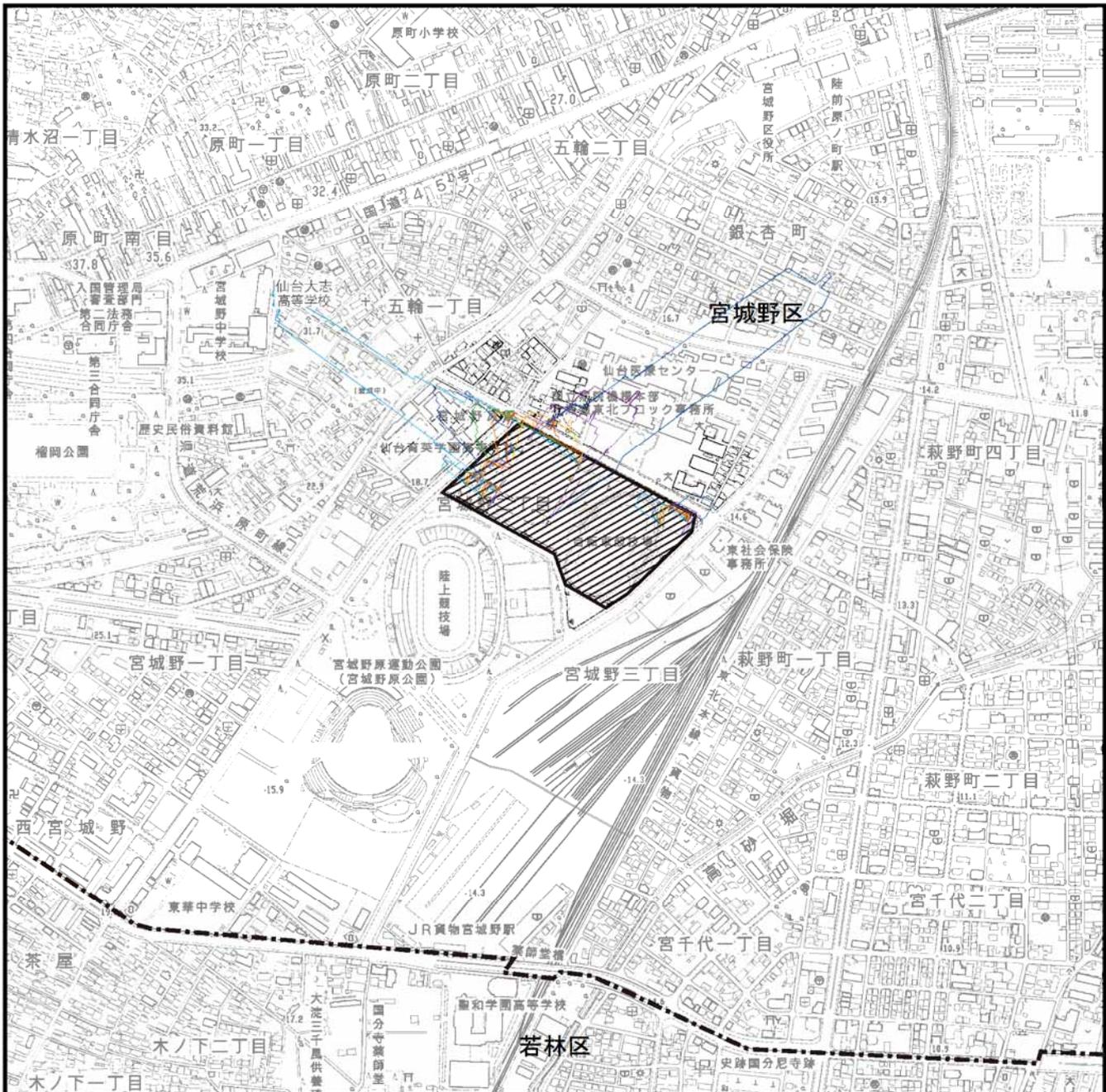
日影となる時刻及び時間の変化

計画建築物による春分・秋分及び夏至における時刻別日影図は、図 8.11-5 に示すとおりである。また、春分・秋分及び夏至における日影の継続時間が等しい範囲を示した等時間日影図は、図 8.11-6 に示すとおりである。

春分・秋分における日影の範囲は、北西方向は仙台育英学園高校校舎の一部まで及び、北東方向は現病院の歩道まで及びものと予測される。

また、夏至における日影の範囲は、8 時～16 時のいずれも計画内に収まるものと予測される。

なお、春分・秋分及び夏至における日影の継続時間が 3 時間以上の範囲は、計画地に収まり、日影規制対象範囲及び配慮を要する施設には及ばないものと予測される。



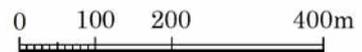
凡例

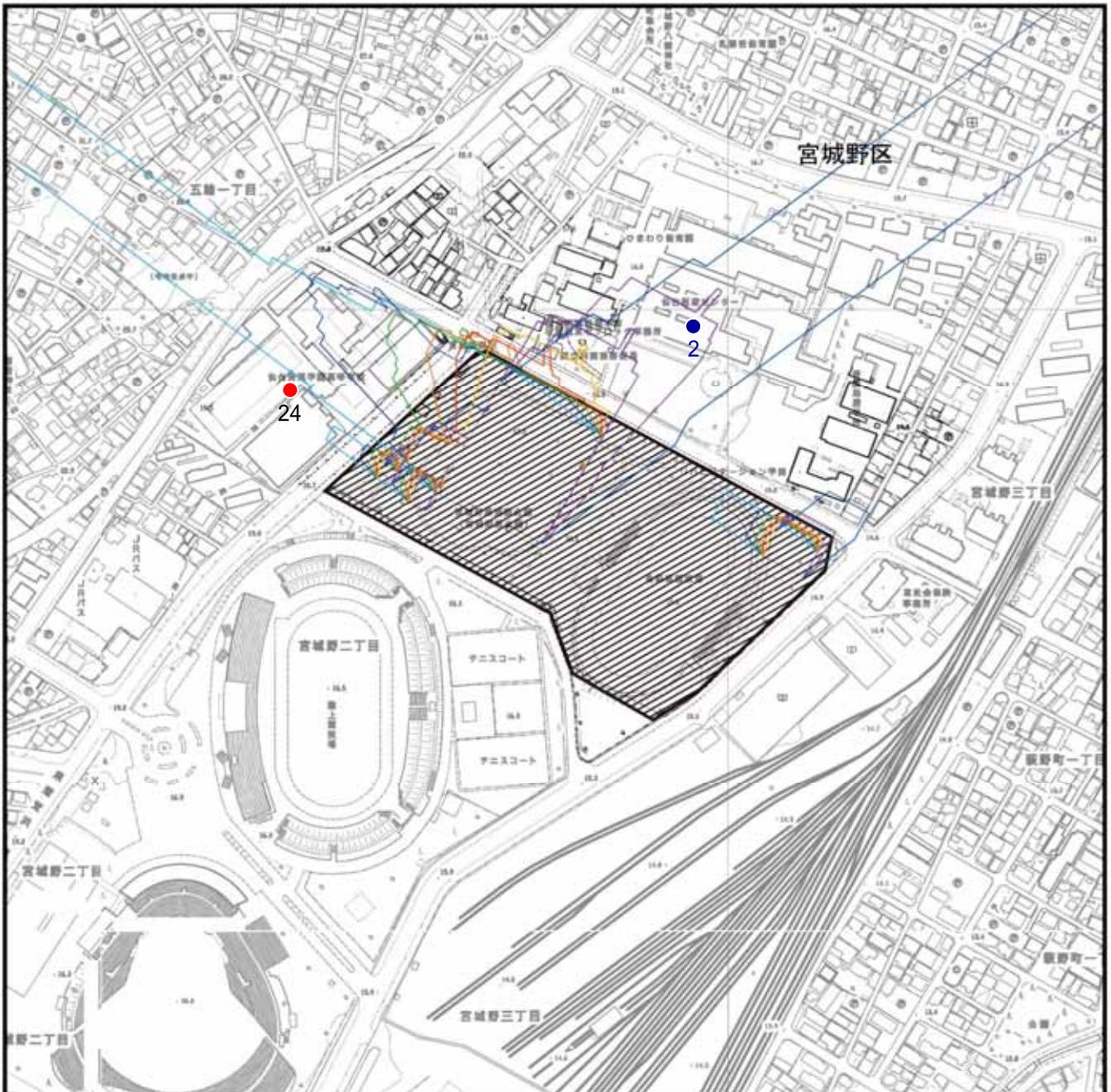
-  : 対象事業計画地
-  : 8:00の日影線
-  : 9:00の日影線
-  : 10:00の日影線
-  : 11:00の日影線
-  : 12:00の日影線
-  : 13:00の日影線
-  : 14:00の日影線
-  : 15:00の日影線
-  : 16:00の日影線

図 8.11-3-1(1) 冬至における時刻別日影図
(平均地盤面 ±0m)



S=1:10,000





凡 例

 : 対象事業計画地

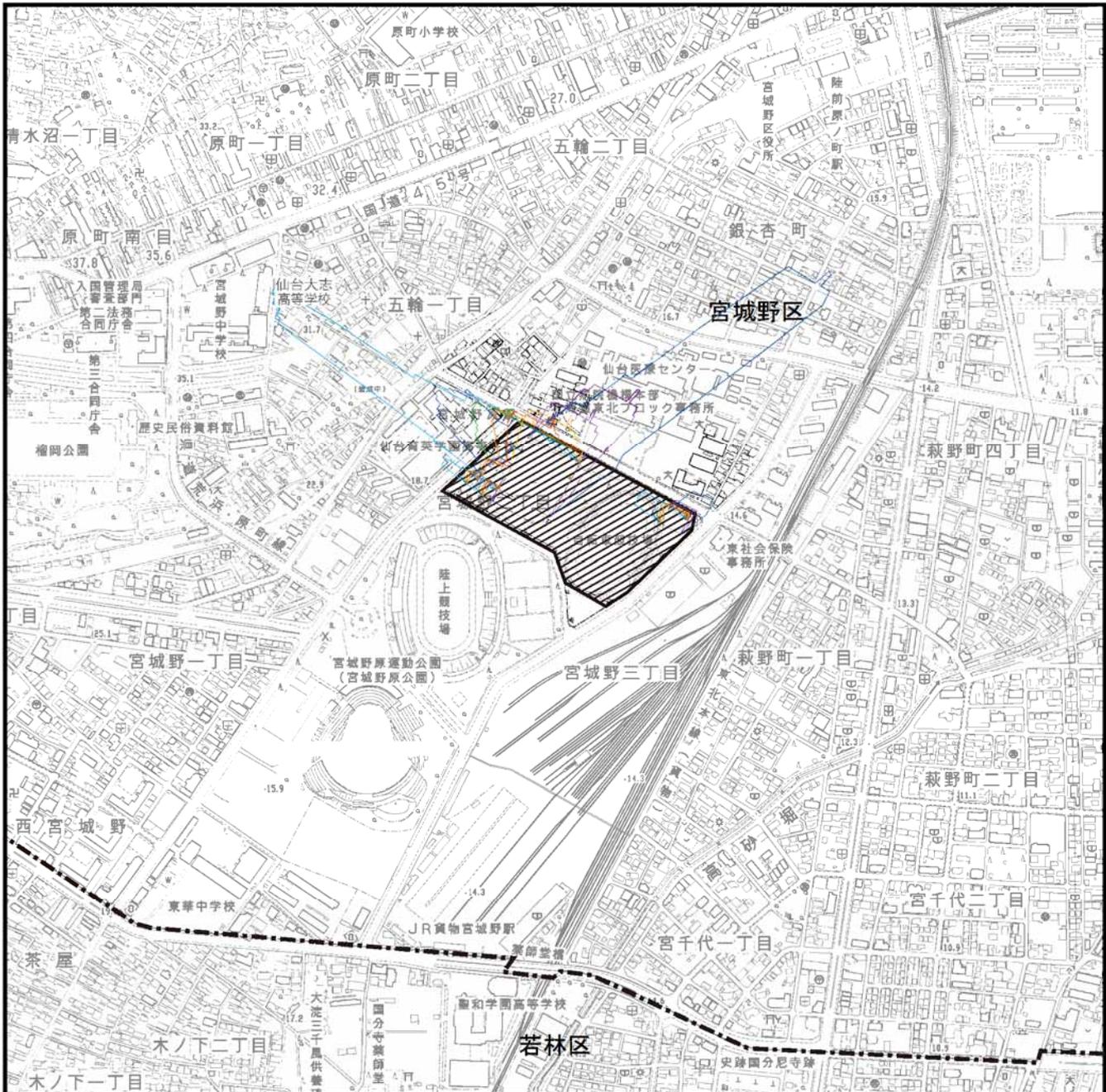
-  : 8:00の日影線
-  : 9:00の日影線
-  : 10:00の日影線
-  : 11:00の日影線
-  : 12:00の日影線
-  : 13:00の日影線
-  : 14:00の日影線
-  : 15:00の日影線
-  : 16:00の日影線

-  : 学校施設等
-  : 病院

図 8.11-3-1(2) 冬至における時刻別日影図
(平均地盤面 ± 0m)



S=1:5,000
0 50 100 200m



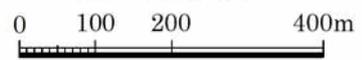
凡例

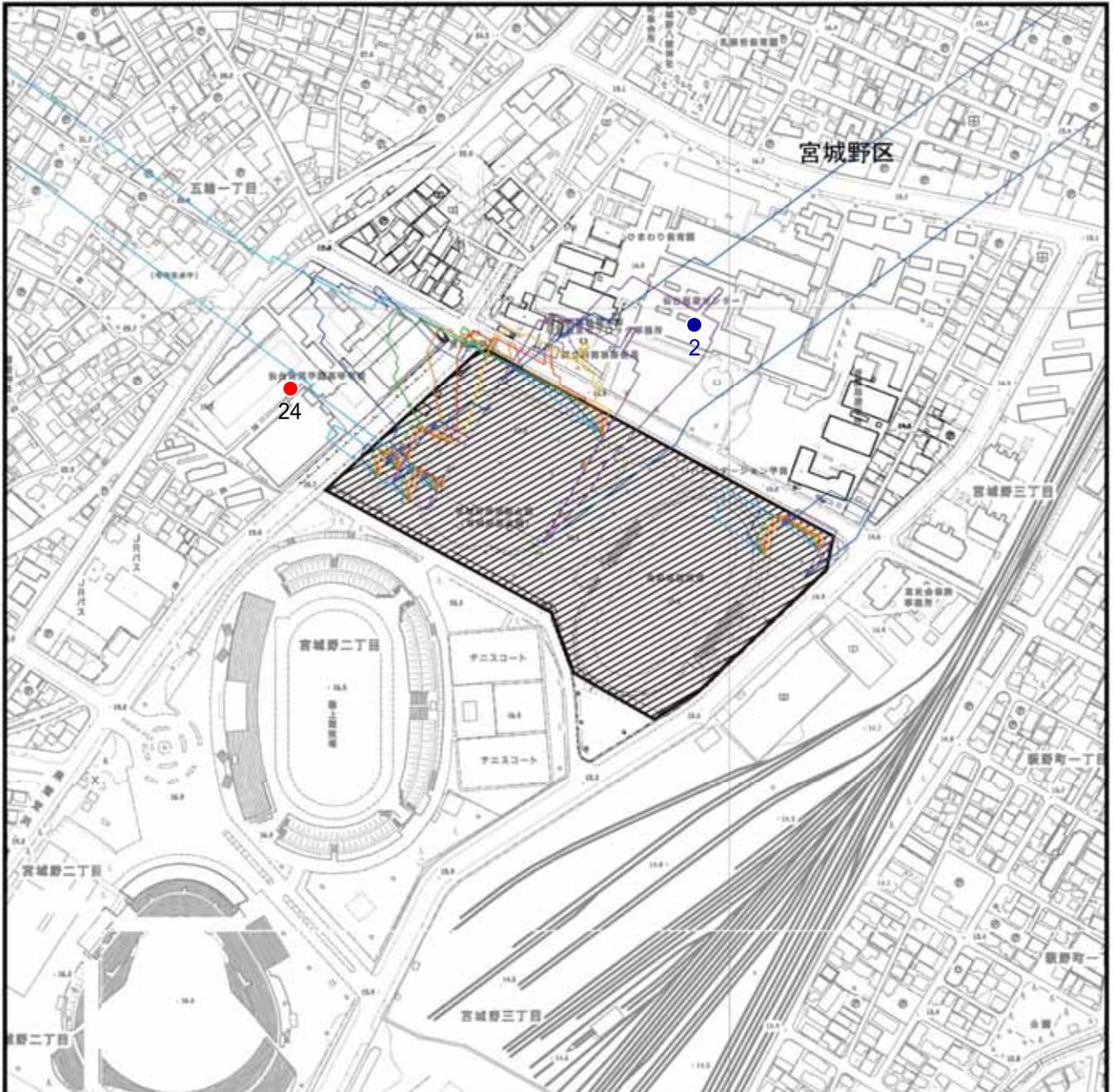
- : 対象事業計画地
- : 8:00の日影線
- : 9:00の日影線
- : 10:00の日影線
- : 11:00の日影線
- : 12:00の日影線
- : 13:00の日影線
- : 14:00の日影線
- : 15:00の日影線
- : 16:00の日影線

図 8.11-3-2(1) 冬至における時刻別日影図
(平均地盤面 +4m)



S=1:10,000





凡例

 : 対象事業計画地

-  : 8:00の日影線
-  : 9:00の日影線
-  : 10:00の日影線
-  : 11:00の日影線
-  : 12:00の日影線
-  : 13:00の日影線
-  : 14:00の日影線
-  : 15:00の日影線
-  : 16:00の日影線

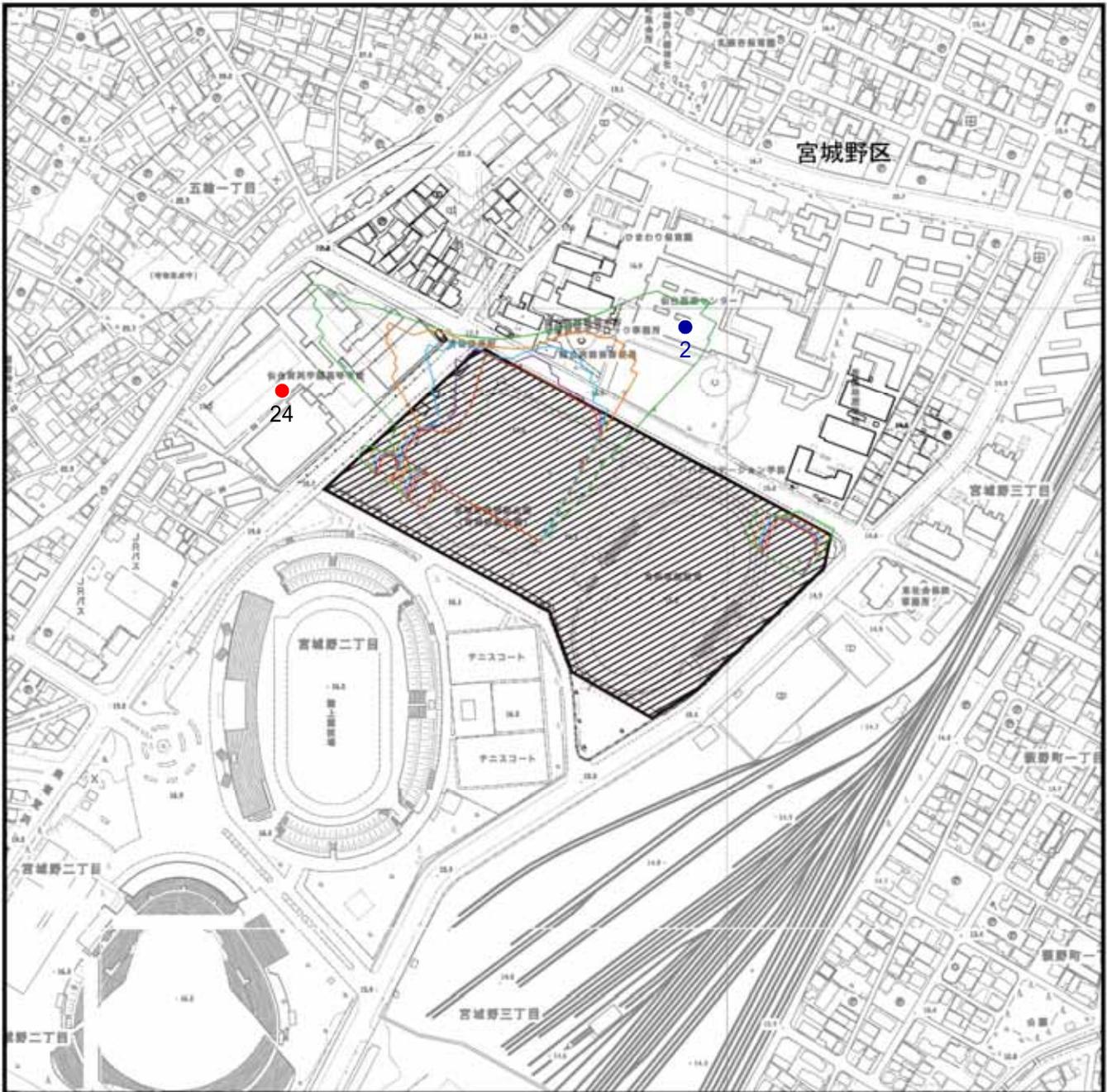
-  : 学校施設等
-  : 病院

図 8.11-3-2(2) 冬至における時刻別日影図
(平均地盤面 +4m)



S=1:5,000

0 50 100 200m



凡 例

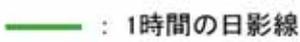
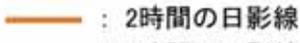
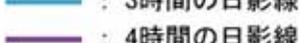
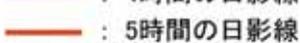
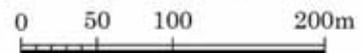
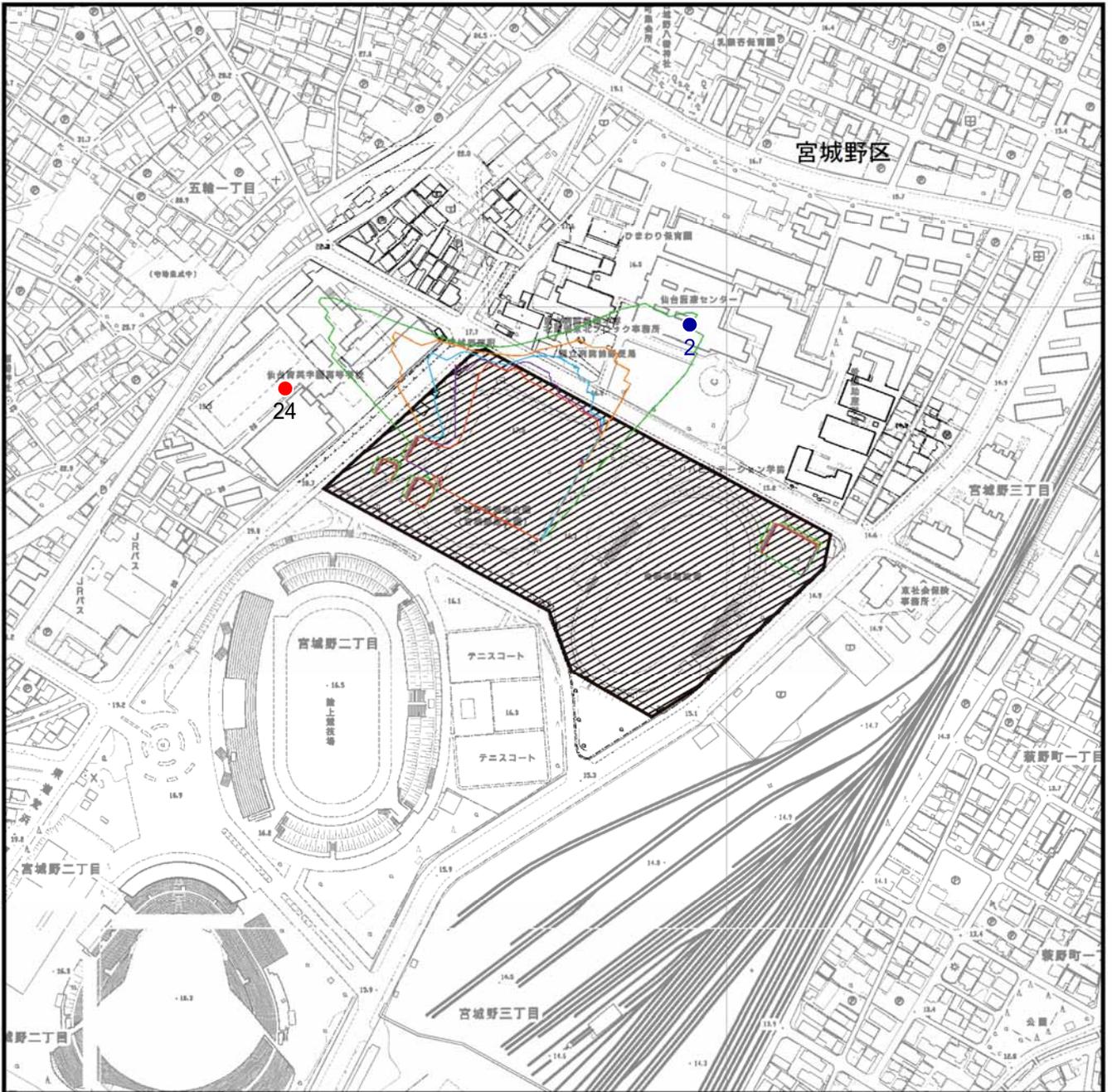
- | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
|  : 対象事業計画地 |  : 1時間の日影線 |  : 学校施設等 |
| |  : 2時間の日影線 |  : 病院 |
| |  : 3時間の日影線 | |
| |  : 4時間の日影線 | |
| |  : 5時間の日影線 | |

図 8.11-4-1 冬至における等時間日影図
(平均地盤面 ± 0m)



S=1:5,000

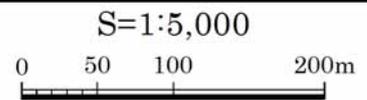


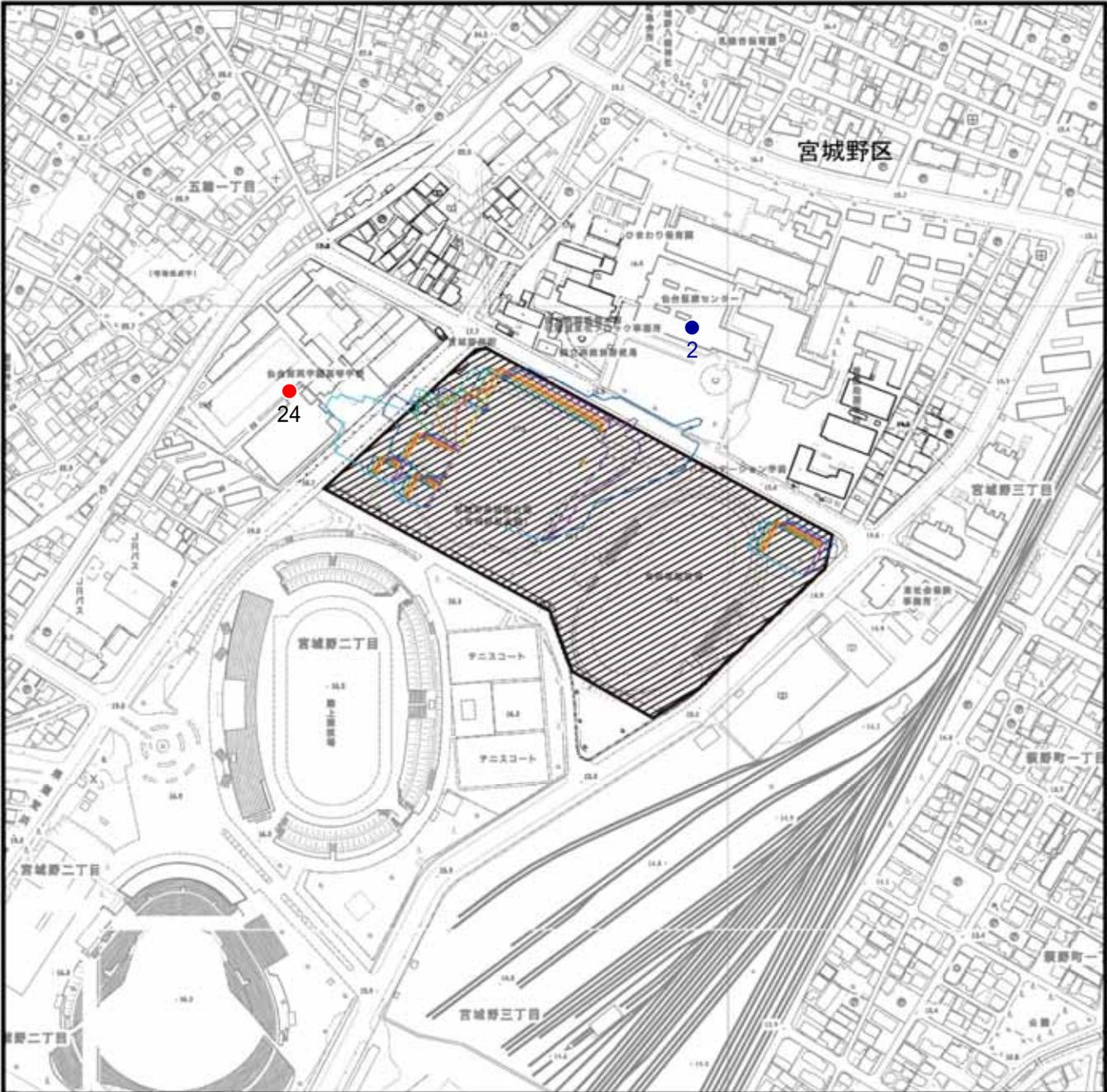


凡例

- : 対象事業計画地
- : 1時間の日影線
- : 2時間の日影線
- : 3時間の日影線
- : 4時間の日影線
- : 5時間の日影線
- : 学校施設等
- : 病院

図 8.11-4-2 冬至における等時間日影図
(平均地盤面 + 4m)





凡 例

 : 対象事業計画地

-  : 8:00の日影線
-  : 9:00の日影線
-  : 10:00の日影線
-  : 11:00の日影線
-  : 12:00の日影線
-  : 13:00の日影線
-  : 14:00の日影線
-  : 15:00の日影線
-  : 16:00の日影線

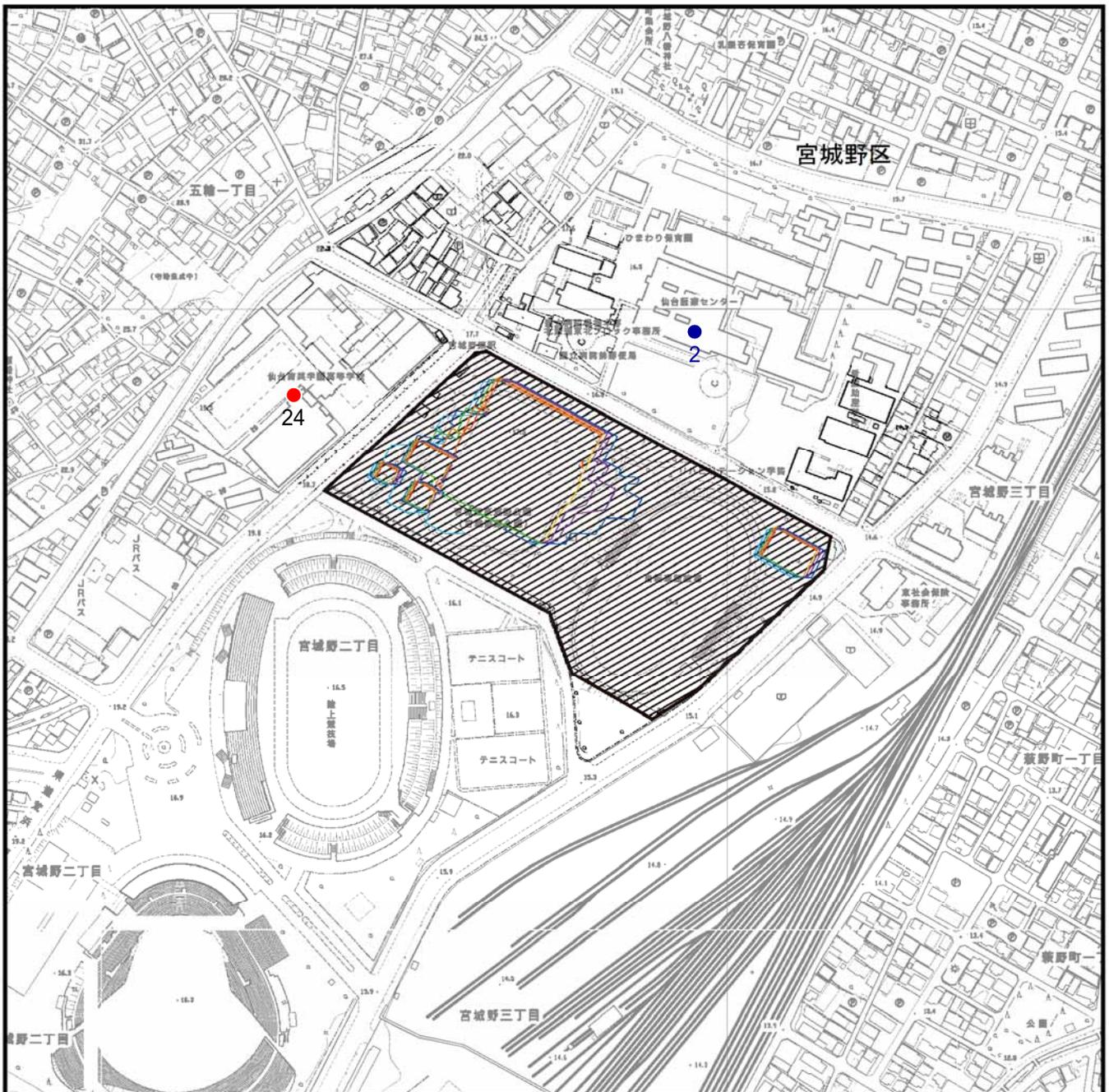
-  : 学校施設等
-  : 病院

図 8.11-5-1 時刻別日影図
(春分・秋分：平均地盤面±0m)



S=1:5,000

0 50 100 200m



凡例

 : 対象事業計画地

-  : 8:00の日影線
-  : 9:00の日影線
-  : 10:00の日影線
-  : 11:00の日影線
-  : 12:00の日影線
-  : 13:00の日影線
-  : 14:00の日影線
-  : 15:00の日影線
-  : 16:00の日影線

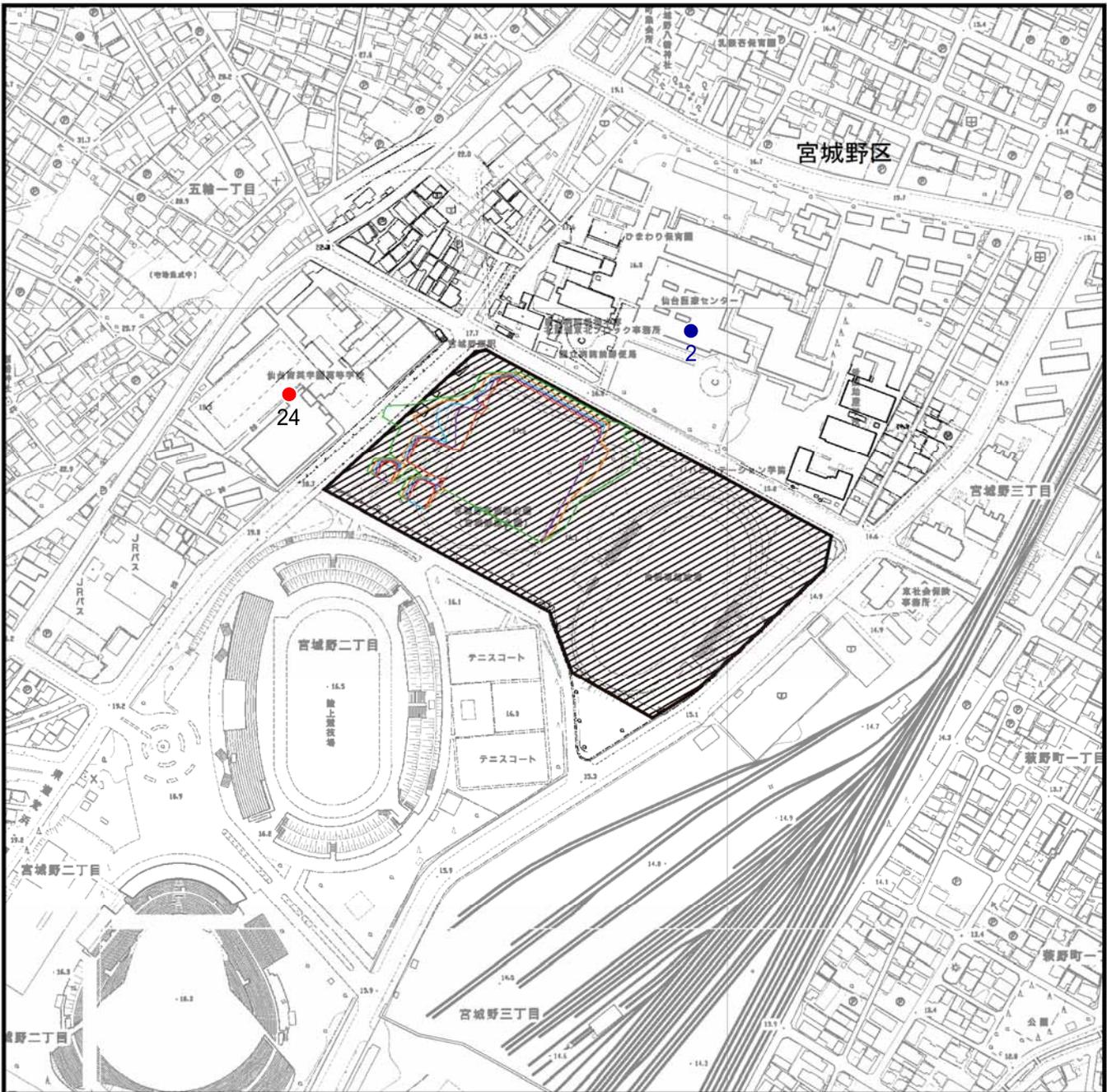
-  : 学校施設等
-  : 病院

図 8.11-5-2 時刻別日影図
(夏至: 平均地盤面 ±0m)



S=1:5,000

0 50 100 200m



凡 例

 : 対象事業計画地

 : 1時間の日影線

 : 2時間の日影線

 : 3時間の日影線

 : 4時間の日影線

 : 5時間の日影線

 : 学校施設等

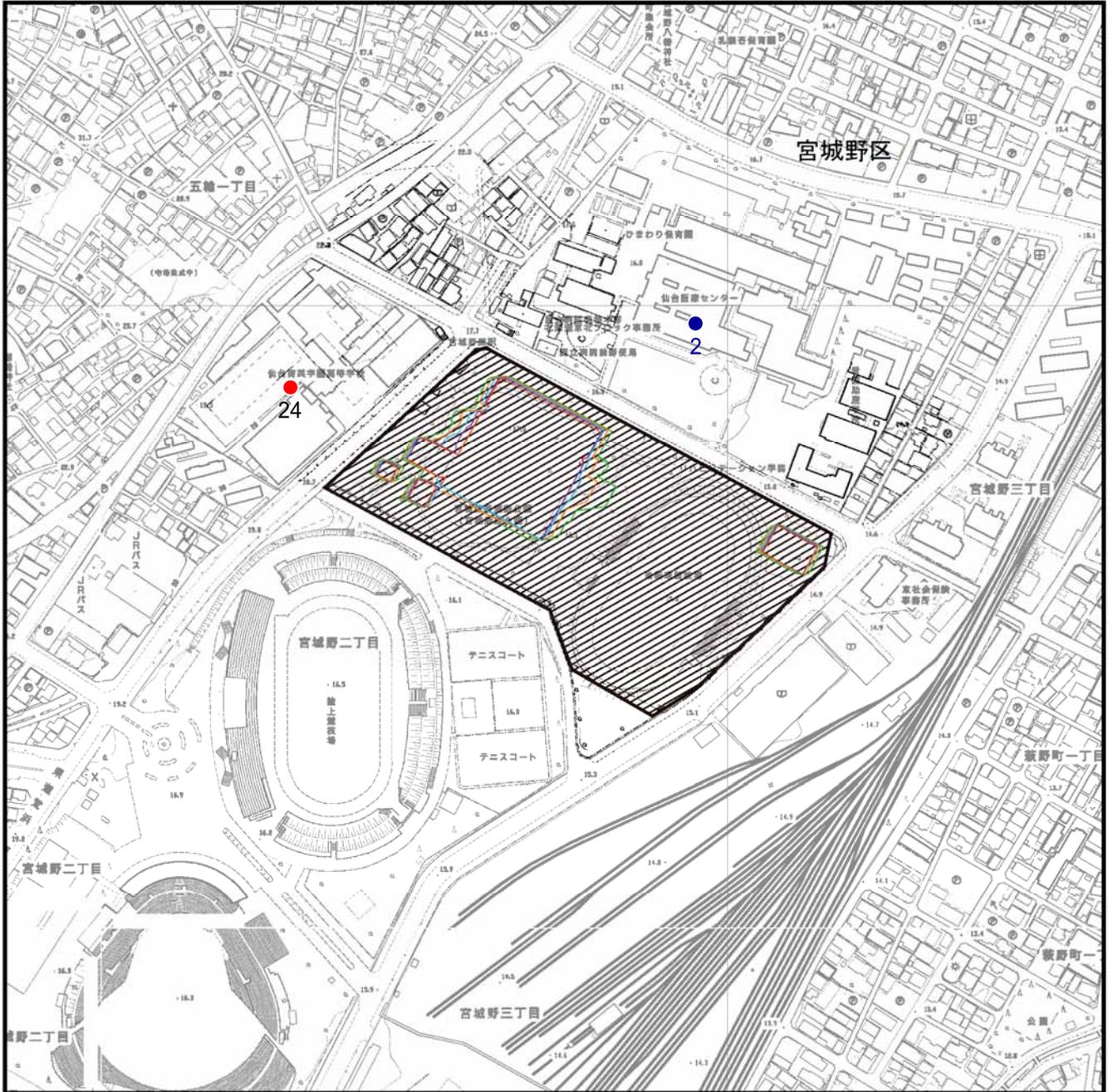
 : 病院

図 8.11-6-1 等時間日影図
(春分・秋分：平均地盤面 ± 0m)



S=1:5,000

0 50 100 200m



凡 例

 : 対象事業計画地

 : 1時間の日影線

 : 2時間の日影線

 : 3時間の日影線

 : 4時間の日影線

 : 5時間の日影線

 : 学校施設等

 : 病院

図 8.11-6-2 等時間日影図
(夏至：平均地盤面±0m)



S=1:5,000

0 50 100 200m

8.11.3. 環境の保全及び創造のための措置

予測の結果，計画建築物の存在による日照障害への影響は小さいと予測されたことから，環境の保全及び創造のための措置は行わない。

8.11.4. 評価

(1) 存在による影響

ア 回避・低減に係る評価

評価方法

予測結果を踏まえ，建築物の存在による日照障害の影響範囲及び程度の低減について，実行可能な範囲で回避・低減が図られているか否かを判断する。

評価結果

予測の結果，計画建築物の存在による日照障害への影響は小さいと予測されていることから，計画建築物等の存在による日照障害の影響は実行可能な範囲内で，最大限の回避・低減が図られていると評価する。

イ 基準や目標との整合性に係る評価

評価方法

予測結果が，表 8.11-8 に示す基準等と整合が図られているかを評価する。

表 8.11-8 整合を図る基準(存在による影響(工作物等の出現))

環境影響要因	整合を図る基準の内容
存在による影響 (工作物等の出現)	・「建築基準法」及び「宮城県建築基準条例」に基づく日影による中高層建築物の高さの制限

評価結果

「建築基準法」及び「宮城県建築基準条例」に基づく日影規制及び日影規制の対象範囲は，表 8.11-6 及び図 8.11-2 に示すとおりである。

等時間日影図によると，計画建築物による平均地盤面 + 4m における3時間以上の日影の範囲は，計画地周辺の対象地域（近隣商業地域）の施設に及ばないことから，「建築基準法」及び「宮城県建築基準条例」との整合が図られていると評価する。

8.12. 風害

8.12. 風害

8.12.1. 現況調査

(1) 調査内容

風害の現況調査は、表 8.12-1 に示すとおり、計画地及びその周辺における「風の状況」及び「地形、土地利用の状況」について調査を実施した。

表 8.12-1 調査内容（風害）

調査内容	
1.風の状況	・風の状況
2.その他(地形,土地利用)	・地形,土地利用の状況 ・法令による指定・規制等

(2) 調査方法

調査方法は、表 8.12-2 に示すとおりとした。

表 8.12-2 調査方法（風害）

調査内容	調査手法
1.風の状況	調査方法は、「8.1 大気質」における現地調査と同様とし、調査結果について整理した。 また、計画地に最も近い仙台管区気象台の観測データを収集し、整理した。また、計画地において風の状況を観測した。
2.その他 ・地形,土地利用の状況 ・法令による指定・規制等	調査方法は、現地踏査により既存資料の収集・整理により把握した建築物の状況を補足するものとした。

(3) 調査地域及び調査地点

調査地域及び調査地点は、表 8.12-3 に示すとおりとした。

表 8.12-3 調査地域（風害）

調査内容	調査地域及び調査地点
1.風の状況	調査地域は、図 8.12-2 に示すとおり、計画地敷地境界線から約 150m の範囲とした。 調査地点は計画地内 1 地点とした。
2.その他 ・地形,土地利用の状況 ・法令による指定・規制等	調査地域及び調査地点は、図 8.12-2 に示すとおり、計画地敷地境界線から約 150m の範囲とした。

(4) 調査期間等

調査期間等は、表 8.12-4 に示すとおりとした。

表 8.12-4 調査期間等（風害）

調査内容	調査期間等
1.風の状況	・現地調査 夏季：平成 25 年 8 月 23 日 0:00～平成 25 年 8 月 29 日 24:00 冬季：平成 25 年 12 月 8 日 0:00～平成 25 年 12 月 14 日 24:00 ・文献調査 平成 15 年 1 月 1 日～平成 24 年 12 月 1 日
2.その他 ・地形,土地利用の状況 ・法令による指定・規制等	調査は、現地調査時などに必要に応じて実施した。

(5) 調査結果

ア 風の状況

計画地内における気象の状況の調査結果は、表 8.12-5 及び図 8.12-1 に示すとおりである。また、仙台管区気象台の気象データの調査結果は表 8.12-11 に示すとおりである。

風向は、夏季は西、冬季は南及び南南西の風が卓越しており、平均風速は夏季が 0.9m/s、冬季が 1.6m/s であった。

また、最大風速は、夏季が 3.3m/s、冬季が 5.6m/s であった。

表 8.12-5 現地調査結果（大気質：風向・風速）

調査地点 (地点名)	調査時期	有効測定日数 (日)	測定時間 (時間)	平均風速 (m/s)	最大風速 (m/s)	最多風向 16方位	出現率 (%)	静穏率 ¹ (%)
A 宮城野区宮城野 2 丁目地内 (計画地内)	夏季	7	168	0.9	3.3	W (西)	8.3	29.8
	冬季	7	168	1.6	5.6	S, SSW (南, 南南西)	11.3	14.3

1 静穏は風速が 0.4m/s 以下の状態を示す。

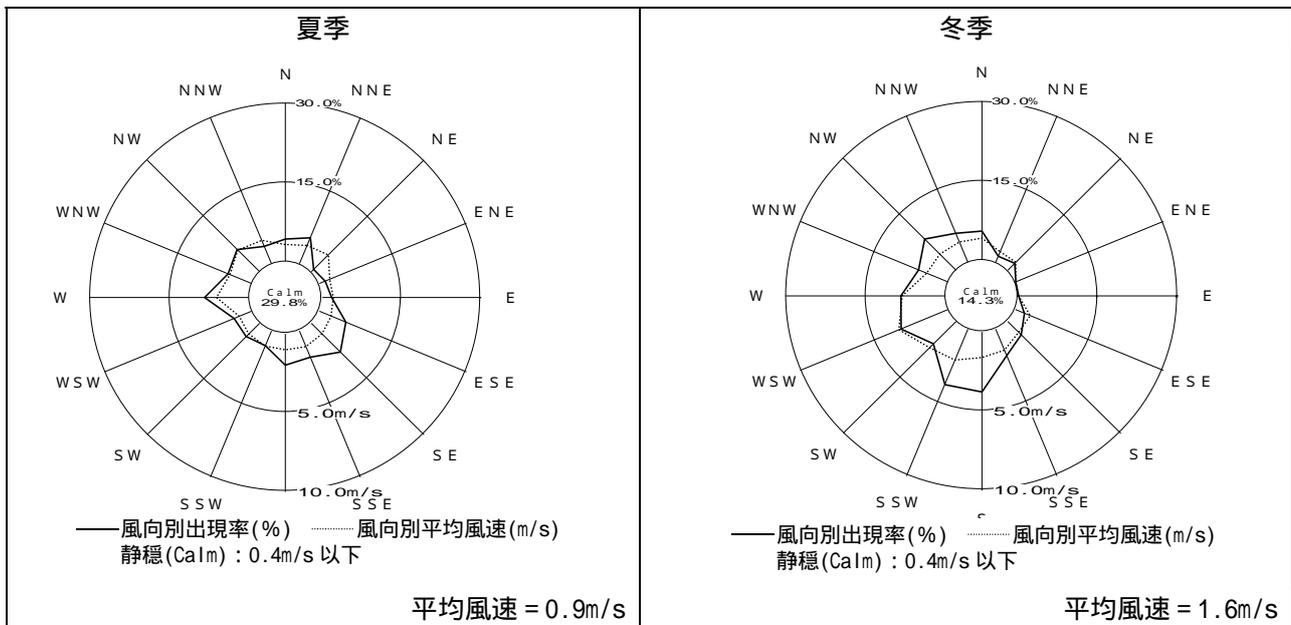


図 8.12-1 対象事業計画地内の風配図

イ 地形，土地利用の状況

計画地は仙台平野の中心部に位置し、計画地及びその周辺は標高 15～17m 程度のほぼ平坦な地形となっており、強風域を形成させる地形はない。

また、風の影響について配慮を要する施設等の分布状況は表 8.12-6 及び図 8.12-2 に示すとおりである。

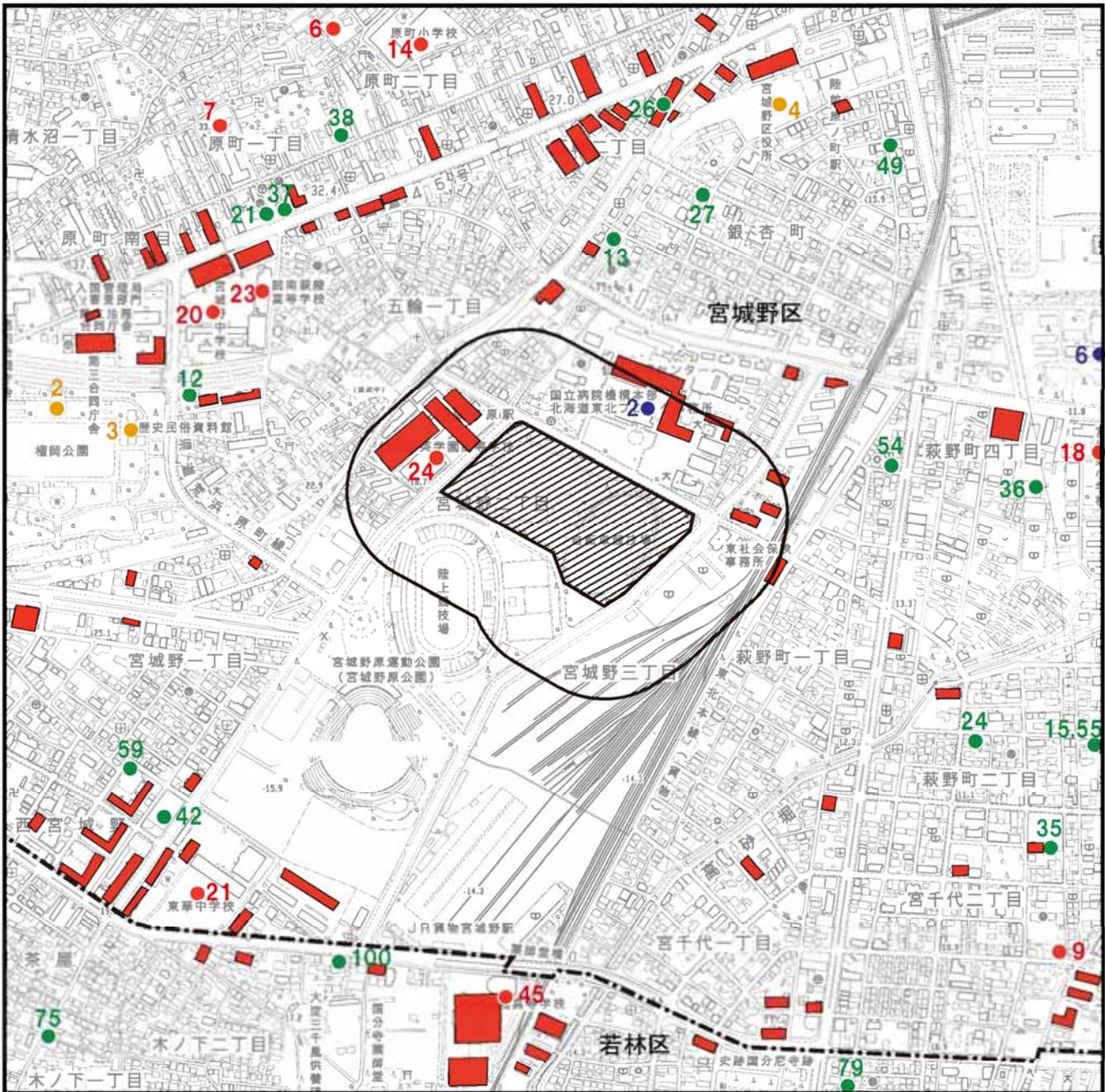
表 8.12-6 配慮が必要な施設等

学校施設等			
宮城野区		20	宮城野中学校
6	清水幼稚園	21	東華中学校
7	東岡幼稚園	23	仙台大志高等学校
9	志波幼稚園	24	仙台育英学園高等学校
14	原町小学校	若林区	
18	宮城野小学校	45	聖和学園高等学校
病院			
宮城野区			
2	独立行政法人国立病院機構 仙台医療センター	6	自衛隊仙台病院
福祉施設等			
宮城野区		36	ツクイ萩野町
12	五城保育園	37	夢のふれあい村
13	乳銀杏保育園	38	(特非)ゆうあんどあいデイサービスはらのまち
15	萩野町保育所	42	リハぷらざみやぎの
21	原町老人憩の家	49	アフタークラブあおぞら宮城
24	宮城野老人憩の家	54	就労継続支援B型事務所 さをり工房かおす
26	宮城野地域包括支援センター	55	就労支援センターバンビの杜
27	きらりデイサービス	59	キッチンハーモニー・ポポ
35	デイサービスセンターにこトピア萩野町		
若林区		79	茶話本舗デイサービス若林亭
75	木ノ下デイサービスセンター コスモス	100	ばれった・けやき木ノ下
ホール・会館・図書館・展示・文化施設等			
宮城野区		3	歴史民俗資料館
2	野外音楽堂 榴岡公園	4	宮城野区文化センター

出典：「若林区ガイド」（平成25年4月 若林区区民部区総務課）
 「宮城野区ガイド」（平成25年4月 宮城野区区民部区民総務課）
 幼稚園一覧（平成25年1月 仙台市）
<http://www.city.sendai.jp/fukushi/kosodate/hoikusyo/0679.html>

ウ 法令による指定・規制等の状況

「建築基準法」及び「宮城県建築基準条例」など風害に係る規制はない。



凡例

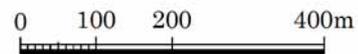
-  : 対象事業計画地
-  : 区境界線
-  : 調査・予測地域(対象事業計画地より150mの範囲)
-  : 高層建築物(6F以上)
-  : 学校施設等
-  : 病院
-  : 福祉施設等
-  : ホール・会館・図書館・展示・文化施設等

出典: 1. 「宮城野区ガイド」(平成25年4月 宮城野区区民部区民総務課)
 2. 「若林区ガイド」(平成25年4月 若林区区民部総務課)
 3. 仙台市 市の施設「ホール・会館など」・「図書館・展示・文化施設など」 <http://www.city.sendai.jp/sisetsu/>
 4. 幼稚園一覧 (平成25年5月 仙台市) <http://www.city.sendai.jp/fukushi/kosodate/hoikusho/0679.html>
 5. 宮城県内の医療機関名簿 (宮城県保健福祉部医療整備課) <http://www.pref.miyagi.jp/iryou/subindex03.htm#meibo>
 6. 仙台市 健康と福祉「高齢の方」・「障害のある方」 <http://www.city.sendai.jp/fukushi/>

図 8.12-2 風環境に配慮すべき施設
(現地調査実施時)



S=1:10,000



8.12.2. 予測

ア 予測内容

予測内容は、計画建築物の存在による「風の状況の変化」とした。

イ 予測地域等

予測地域及び予測地点は、計画地を中心とした半径 150m の範囲とした。

ウ 予測対象時期

予測対象時期は、現病院の解体工事が完了した時点（平成 29 年）とした。

エ 予測方法

予測方法は、流体数値シミュレーションを用いる方法とし、流体力学の基礎方程式についてコンピュータを用いて定量的に解析することとした。

流体数値シミュレーションは、「市街地風環境予測のための流体数値解析ガイドブック」（平成 19 年 社団法人日本建築学会）を参考に予測計算を行った。また、必要に応じて、（社）日本建築学会、（株）風工学研究会の文献を引用した。

予測ケースは表 8.12-7 に示すとおりとし、仙台管区気象台の気象観測データを用いることとした。

表 8.12-7 予測ケース

予測ケース	備考
強 風 時	
南 東	夏 季 の 卓 越 風
西 北 西	冬季の日中における卓越風
北 北 西	夜間の卓越風・年間最多風向

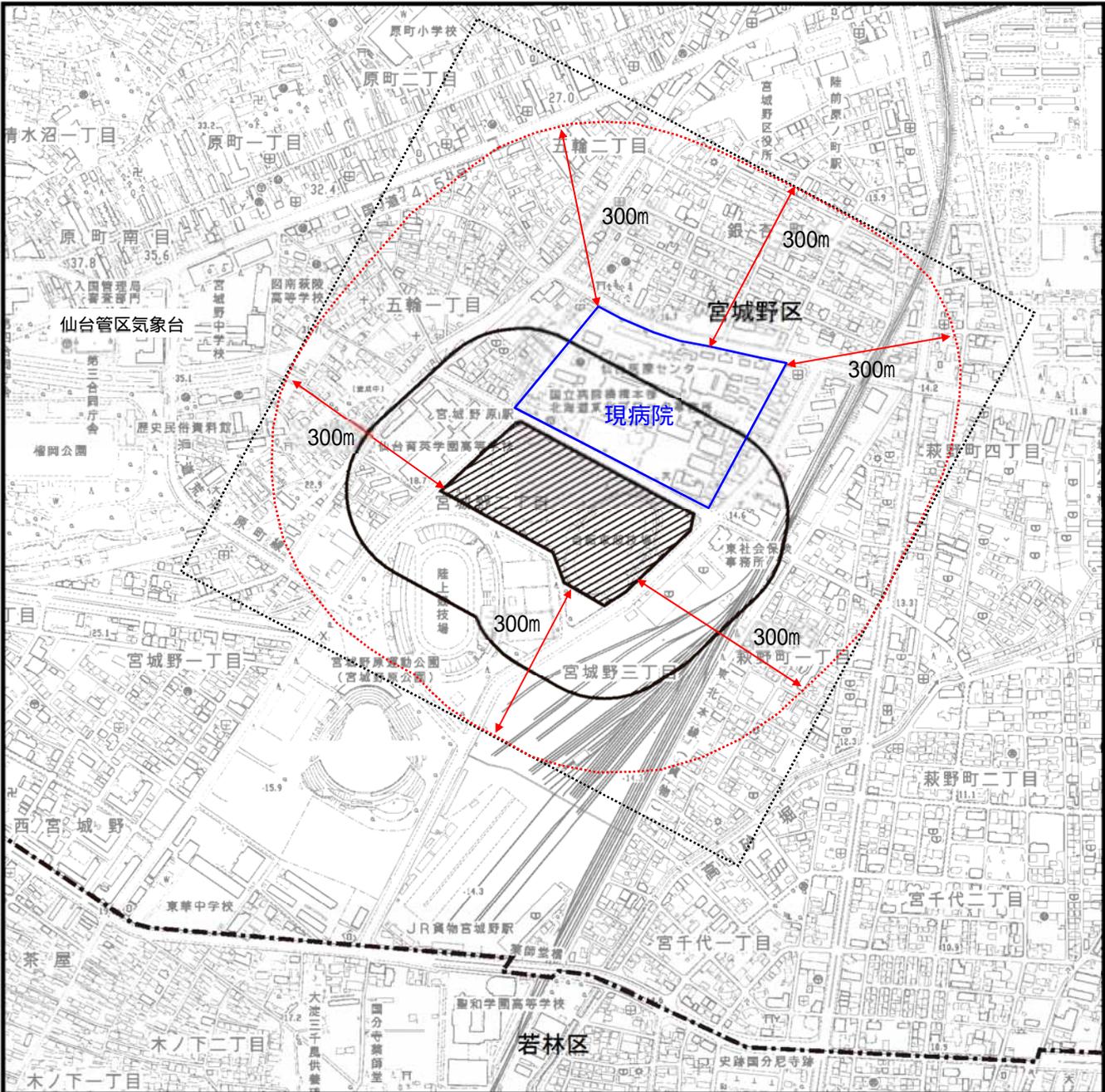
予測手法

予測計算は、大気の流れ（風速）を 3 次元の偏微分方程式（質量保存式、運動方程式）を連立させて有限体積法による数値解析とし、乱流の解析には渦粘性モデルの k - モデルを用いた。

計算モデルの基本構成を表 8.12-8 に示す。

表 8.12-8 計算モデルの基本構成

項 目	構 成
微分方程式離散化手法	有 限 体 積 法
取 扱 流 体	粘 性 流 体
座 標 系	直 交 座 標
流 動 様 式	乱 流
乱 流 モ デ ル	k モ デ ル
時 間	定 常 計 算



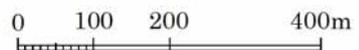
凡例

-  : 対象事業計画地
-  : 区境界線
-  : 調査・予測地域(対象事業計画地より150mの範囲)
-  : 周辺建物形状再現範囲
(現病院を含む対象事業計画地から300mの範囲)
-  : 予測計算領域(東西1km×南北1km)

図 8.12-3 風害予測地域図及び予測条件等



S=1:10,000



基礎方程式

基礎方程式は、以下のとおりとなる(添え字の i, j ($= 1, 2, 3$)は座標 x, y, z 方向を示す)。

- ・質量保存式(連続の式)

$$\frac{\partial U_i}{\partial x_i} = 0$$

- ・運動方程式(Navier Stokesの式)

$$\frac{\partial U_i}{\partial t} + U_j \frac{\partial U_i}{\partial x_j} = -\frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial x_i} + \frac{\partial}{\partial x_j} \left(\nu \frac{\partial U_i}{\partial x_j} - \langle u_i u_j \rangle \right)$$

- ・ k 方程式

$$\frac{\partial k}{\partial t} + U_i \frac{\partial k}{\partial x_i} = \frac{\partial}{\partial x_i} \left(\left(\frac{\nu_t}{\sigma_k} \right) \frac{\partial k}{\partial x_i} \right) - \langle u_i u_j \rangle \frac{\partial U_i}{\partial x_j} - \varepsilon$$

- ・方程式

$$\frac{\partial \varepsilon}{\partial t} + U_i \frac{\partial \varepsilon}{\partial x_i} = \frac{\partial}{\partial x_i} \left(\left(\frac{\nu_t}{\sigma_\varepsilon} \right) \frac{\partial \varepsilon}{\partial x_i} \right) - C_1 \frac{\varepsilon}{k} \langle u_i u_j \rangle \frac{\partial U_i}{\partial x_j} - C_2 \frac{\varepsilon^2}{k}$$

- ・ $-\langle u_i u_j \rangle$ の予測式

$$-\langle u_i u_j \rangle = \nu_t \left(\frac{\partial U_i}{\partial x_j} + \frac{\partial U_j}{\partial x_i} \right) - \frac{2}{3} k \delta_{ij}$$

$\langle f \rangle$:	変数 f のアンサンブル平均
x_i	:	座標成分 $x_1=x, x_2=y, x_3=z$
u_i	:	変動流速成分
U_i	:	平均流速成分
	:	流体の密度
p	:	圧力
t	:	時間
	:	動粘性係数
	:	乱流動粘性係数
k	:	乱流エネルギー $= \frac{u_1^2 + u_2^2 + u_3^2}{2}$
	:	粘性散逸率 $= \nu \left\langle \frac{\partial u_i}{\partial x_j} \frac{\partial u_i}{\partial x_j} \right\rangle$

ここで、 $\nu_t = C_\mu k^2 / \varepsilon$ の関係がある。

また以下の項は $k - \varepsilon$ モデルにおいて一般的に用いられている実験値を用いた。

$$C_1 = 1.44, C_2 = 1.92, C_\mu = 1.0, C_3 = 1.3$$

計算領域

計算領域は、以下の通り設定した。

a) 水平方向

水平方向については、計画建築物から計算領域端までの距離が計画建築物高さ（最高高さ：地上約 55m）の 5 倍以上となるよう配慮し、東西及び南北方向それぞれ 1,000m × 1,000m の領域とした。また、計画建築物は計算領域中央に配置した。

b) 鉛直方向

鉛直方向については、表 8.12-10 及び図 8.12-4 に示す境界層厚さ（粗度区分 で 350m、で 450m、で 550m）の最大値である地上高さ 550m とした。

入力条件(気流)

入力する気流は、「日本建築学会建築物荷重指針」をもとに計画地周辺を広域的に見て地表面粗密度区分を決定するものとし、表 8.12-10 及び図 8.12-4 に示す地表面粗度区分 の風速鉛直分布におけるべき指数（ = 0.2）を用いて風速及び乱流パラメータ（ k 、 l ）の鉛直分布を設定した。

また、基準風速は表 8.12-9 のとおりであり、南東、西北西、北北西の平均風速とした。平均風速は仙台管区気象台のデータに基づき設定した。

$$\begin{aligned} [u(z)] &= [u_s] \cdot (z/z_s) \\ k(z) &= (l \cdot (z/z_s) \cdot [u(z)])^2 \\ l(z) &= C_\mu^{1/2} k(z) \cdot ([u_s]/z_s) \cdot (z/z_s)^{-1} \\ l(z) &= 0.1 \cdot (z/z_g)^{(-0.05)} \end{aligned}$$

ここで、 $[u(z)]$ は流入風速の鉛直分布、 $[u_s]$ は基準高さ z_s における風速、 α はべき指数(0.2)、 z_g は上空風高度、 C_μ はモデル定数(0.09)とした。

表 8.12-9 基準風速

予測ケース	基準風速
強 風 時	
南 東	3.2 m/s
西 北 西	4.7 m/s
北 北 西	3.1 m/s

周辺建築物等の再現範囲

建築物周辺の建物形状については、計画地を中心とした半径 300m 程度の範囲について再現を行った。周辺建築物再現範囲の外周から計算領域境界までの範囲は、建物群による流体力学抵抗を再現するため表 8.12-10 及び図 8.12-4 に示す地表面粗度区分 の風速鉛直分布におけるべき指数（ = 0.2）に相当する粗度長を用いて壁関数によりモデル化した。

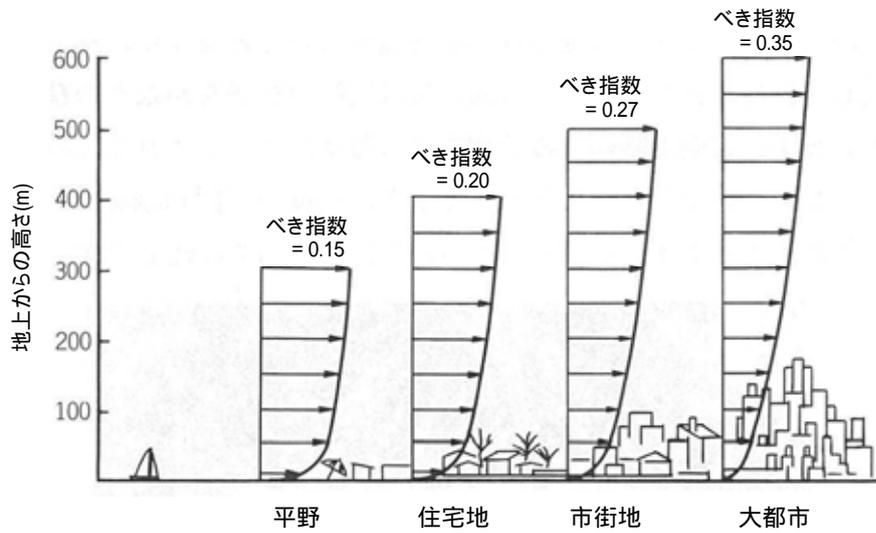
モデル化にあたっては、図 8.12-5 ~ 図 8.12-8 に示すとおり、住宅地図や平面図等をもとにその平面形状をモデル化し、建物階数に応じたおおよその高さ（1階あたり高さ 3m）を与えた。

なお、地表面の起伏については、平坦であるものとした。

表 8.12-10 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		海上のようなほとんど障害物のない平坦地
		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・底層建築物が散在している平坦地
		樹木・底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
粗		中層建築物（4～9階）が主となる市街地
		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」日本建築学会



地表面粗度区分

出典：「ビル風の基礎知識」(風工学研究所)

図 8.12-4 風の高さによる変化とべき法則

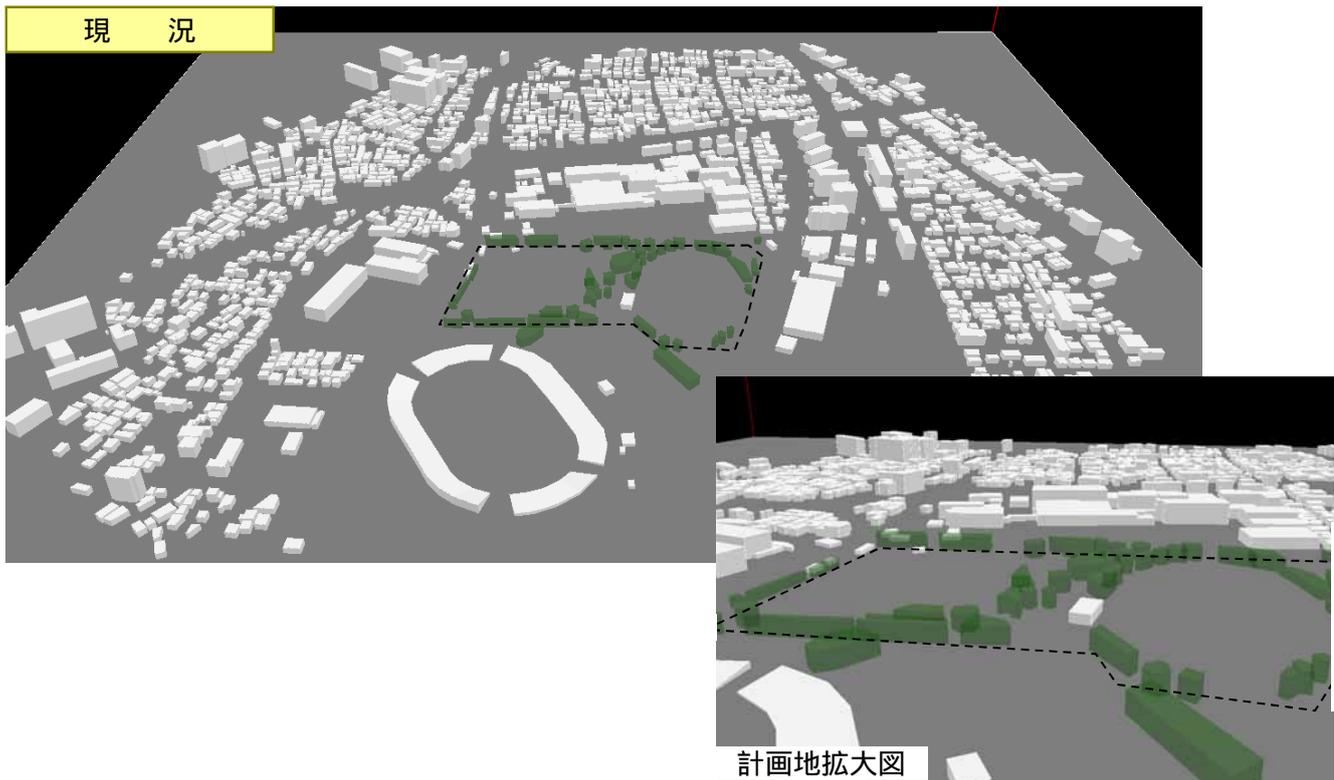


図 8.12-5 解析モデル図（現況：南側より）

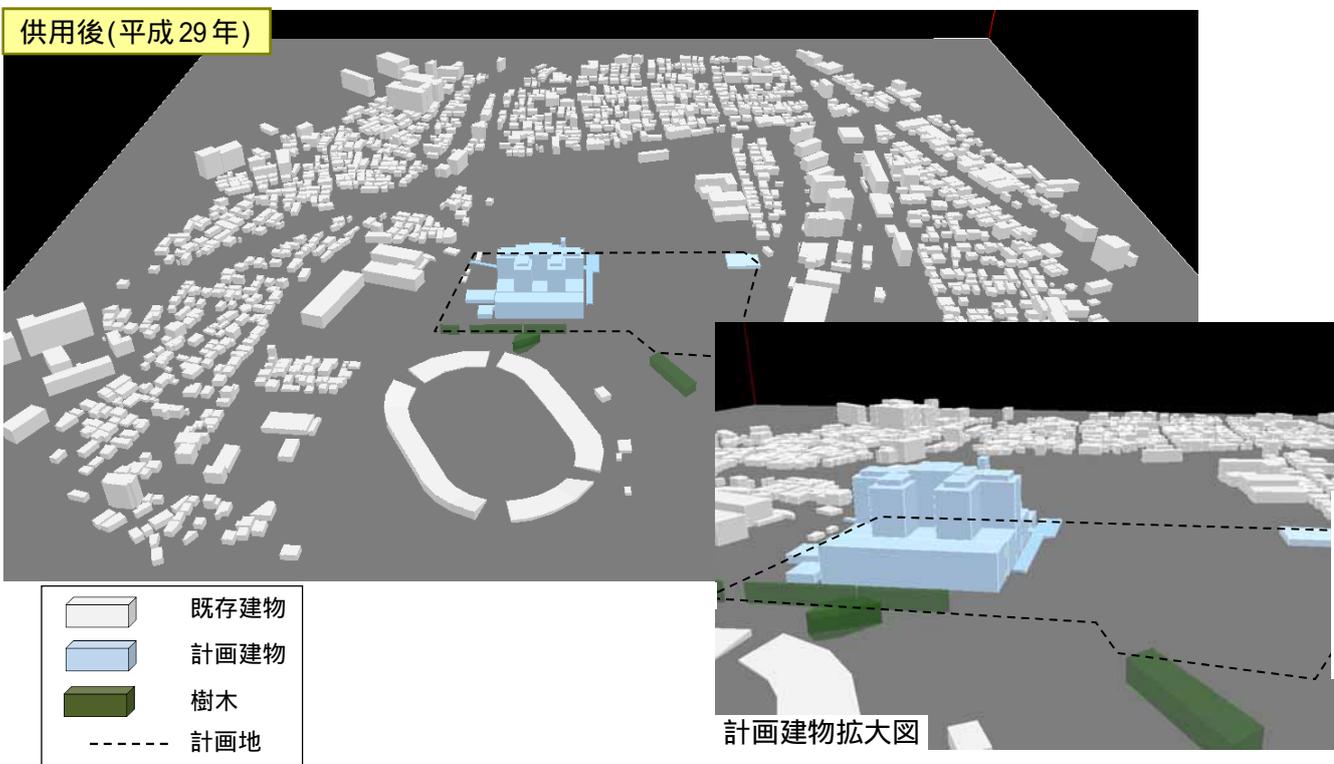


図 8.12-6 解析モデル図（解体工事完了後(平成29年)：南側より）

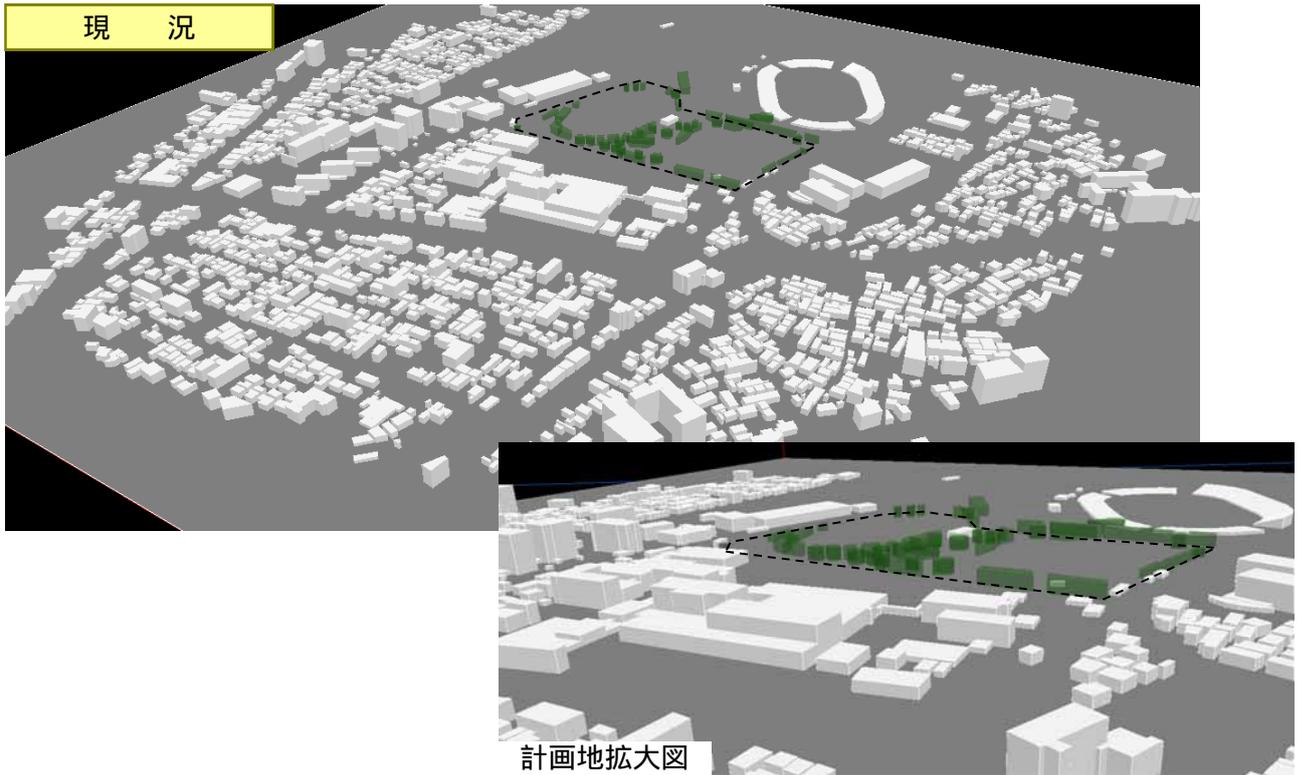


図 8.12-7 解析モデル図（現況：北側より）

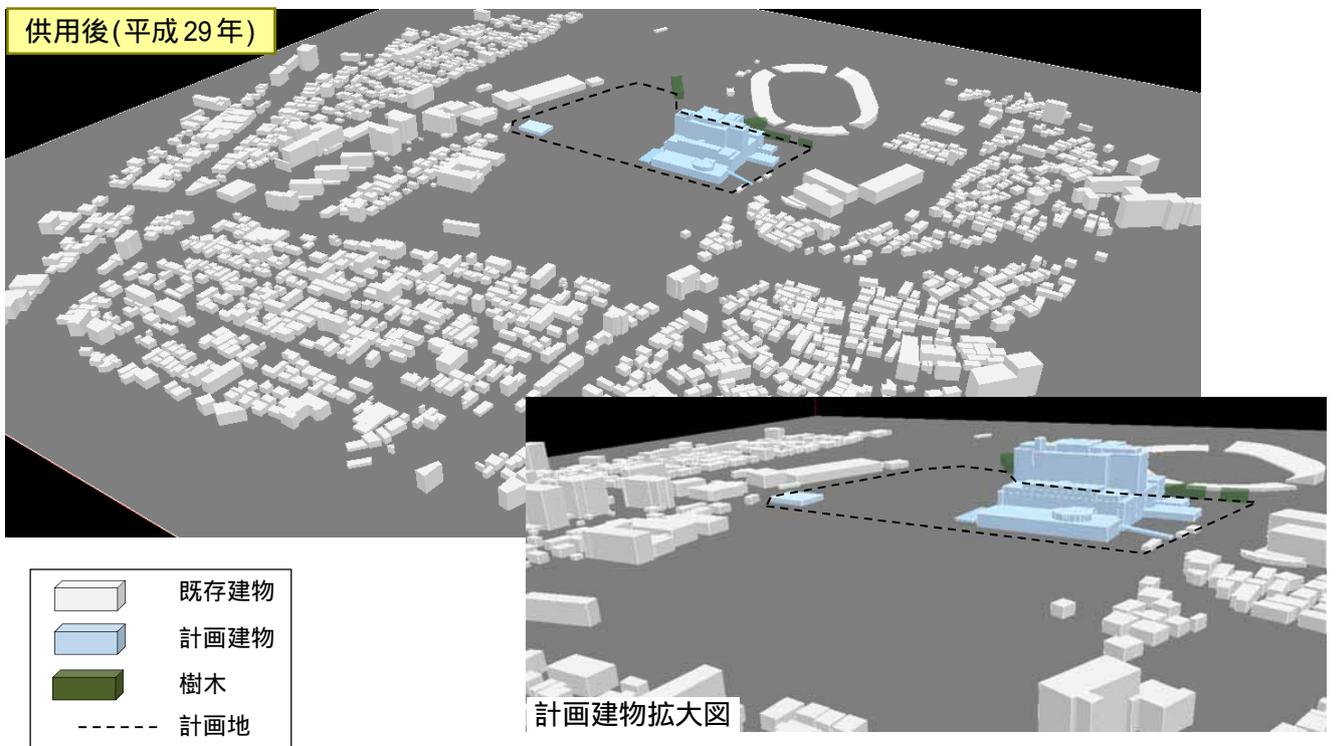


図 8.12-8 解析モデル図（解体工事完了後(平成 29年)：北側より）

メッシュ分割（計算格子の幅）

メッシュ分割の設定は以下の通りとした。

また、メッシュ分割模式図を図 8.12-9 に示す。

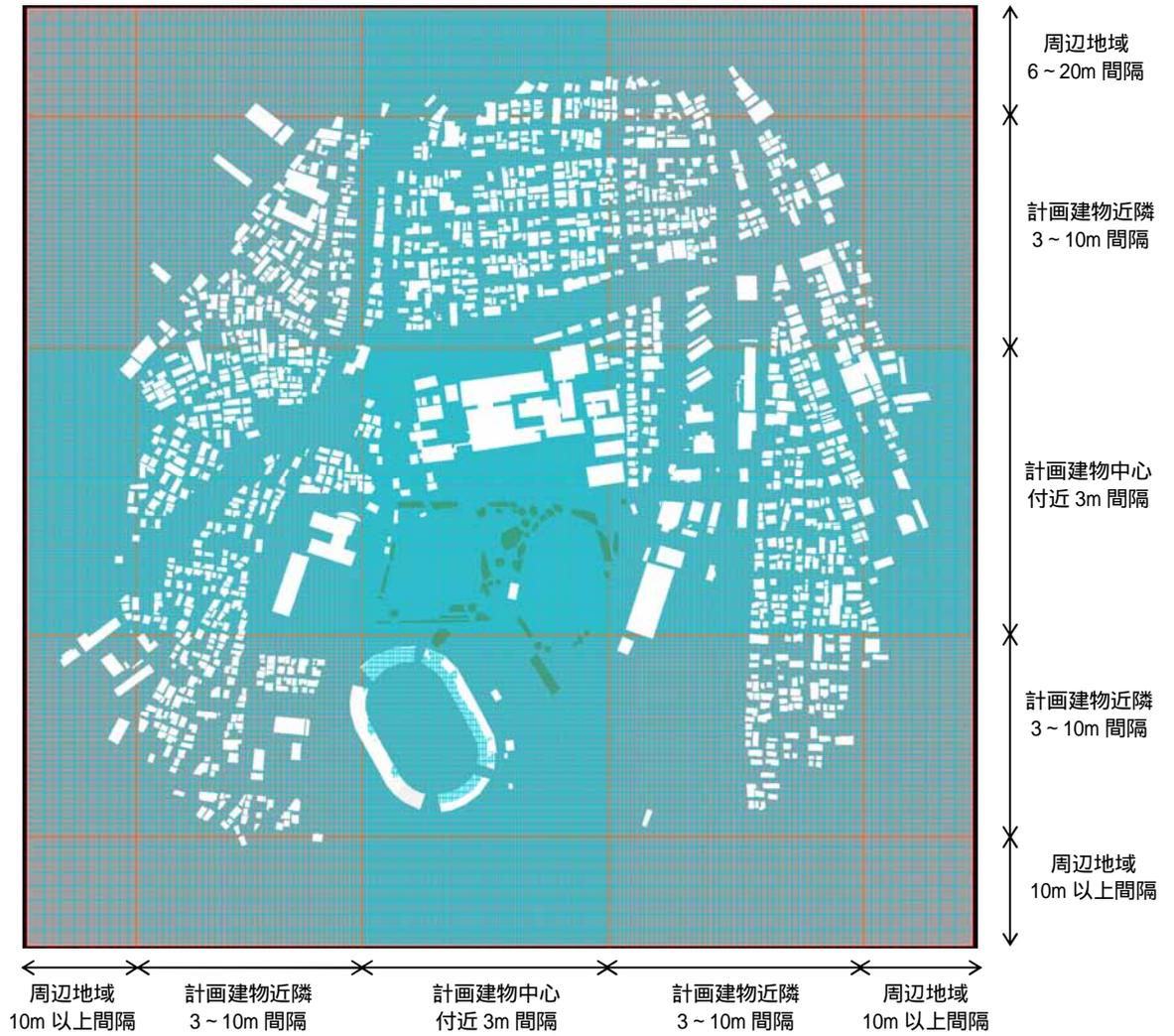
a) 水平方向

水平方向のメッシュ分割(計算格子の幅)は、主要な計画建築物である病棟のスケールの 1/10 程度以下の分解能とすることに配慮し、計画地及び予測範囲では 3m とし、その外側から計算領域端にかけては徐々に分解能を粗くした。

b) 鉛直方向

鉛直方向のメッシュ分割は、地上付近の評価高さ（地上高さ 1.5m 程度）を最下層としないために、予測範囲内の地上高さでは 1.0m 間隔とし、上空ほど計算格子が徐々に粗くなるように設定した。

平面



断面

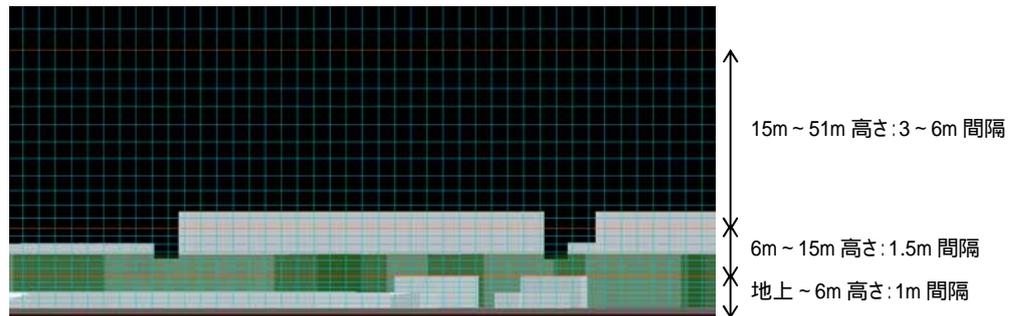


図 8.12-9 メッシュ分割模式図

気象データ

a) 風向出現頻度

気象条件の設定にあたっては、仙台管区气象台（風向風速観測高さ：地上52m）において観測された表 8.12-11 及び図 8.12-10 に示す過去 10 年間（2003 年 1 月～2012 年 12 月）の日最大風速データ及び 10 分間平均風速について、風向別の出現頻度及び風速出現確率の集計・整理を行った。

また、計画地と仙台管区气象台の位置関係を図 8.12-3 に示す。

表 8.12-11 風向出現頻度(風速ランク別)

風速m/s	風 向 別 出 現 回 数																		合計	
	北北東	北東	東北東	東	東南東	南東	南南東	南	南南西	南西	西南西	西	西北西	北西	北北西	北	静穏	出現回数	頻度	
0 V<1	518	503	440	720	733	570	475	457	369	363	317	390	424	522	527	488	696	8512	9.72%	
1 V<2	1188	939	656	906	1570	1558	1524	1495	1038	861	678	961	1103	1487	2300	1651	0	19915	22.74%	
2 V<3	847	508	282	363	1341	2131	1748	1520	862	728	547	962	1215	1894	3450	1840	0	20238	23.10%	
3 V<4	463	199	114	142	736	2371	1618	1045	413	381	393	822	1017	1442	2610	1525	0	15291	17.46%	
4 V<5	221	62	41	49	264	1718	1164	581	194	146	249	790	1075	838	1326	999	0	9717	11.09%	
5 V<6	114	25	21	32	69	799	602	295	84	46	153	692	1044	629	691	609	0	5905	6.74%	
6 V<7	49	8	11	13	11	255	242	131	42	23	98	514	832	398	409	372	0	3408	3.89%	
7 V<8	18	4	7	10	8	83	130	62	19	8	42	298	639	285	186	232	0	2031	2.32%	
8 V<9	11	2	0	3	2	35	54	17	4	4	26	192	407	162	104	90	0	1113	1.27%	
9 V<10	3	1	2	2	2	11	29	12	2	3	11	115	280	88	37	35	0	633	0.72%	
10 V<11	2	0	1	2	3	6	12	8	1	1	4	54	195	54	20	21	0	384	0.44%	
11 V<12	3	0	1	0	1	2	9	0	0	0	5	33	106	19	9	5	0	193	0.22%	
12 V<13	0	0	0	0	1	2	4	0	0	0	2	22	74	11	4	3	0	123	0.14%	
13 V<14	0	0	0	0	0	3	6	0	0	0	0	13	30	2	3	4	0	61	0.07%	
14 V<15	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	8	21	5	0	4	0	40	0.05%	
15 V<16	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	2	10	4	0	0	0	19	0.02%	
16 V<17	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	2	1	0	0	0	6	0.01%	
17 V<18	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	3	0.00%	
18 V<19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	4	0.00%	
18 V<20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00%	
全数	出現回数	3437	2251	1576	2242	4741	9546	7623	5623	3028	2564	2525	5869	8480	7841	11676	7878	696	87596	
	頻度	3.9%	2.6%	1.8%	2.6%	5.4%	10.9%	8.7%	6.4%	3.5%	2.9%	2.9%	6.7%	9.7%	9.0%	13.3%	9.0%	0.8%		100%
平均風速	m/s	2.3	1.8	1.7	1.6	2.1	3.2	3.2	2.8	2.3	2.2	2.8	4.1	4.7	3.5	3.1	3.3		-	
最大風速	m/s	11.7	9.9	11.1	10.5	12.6	16.4	17.7	10.6	10.4	10.3	12.8	16.8	18.7	16.0	13.6	14.7		-	
7m/s以上	出現回数	37	7	11	17	17	144	250	99	26	16	90	738	1770	631	363	394	0	4610	5.3%
	頻度	0.8%	0.2%	0.2%	0.4%	0.4%	3.1%	5.4%	2.1%	0.6%	0.3%	2.0%	16.0%	38.4%	13.7%	7.9%	8.5%	0.0%		100%

注) 仙台管区气象台における 10 年間(2003 年 1 月～2012 年 12 月)の風向・風速の 1 時間値を整理した。

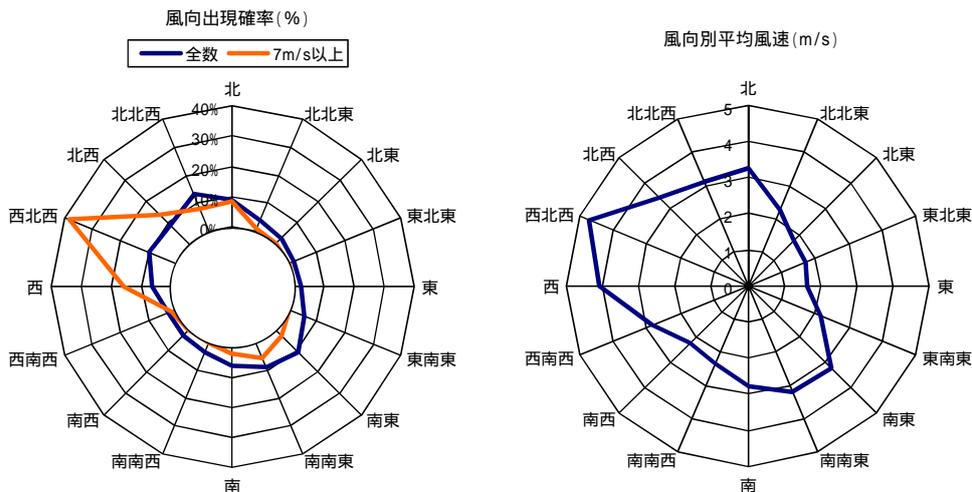


図 8.12-10 風向別平均風速及び出現頻度

b) ワイブル係数

過去10年間（2003年1月～2012年12月）の仙台管区気象台における風速・風向の観測データから、風速1時間値を用いて風向別に風速ランク別超過率を算出し、風向別に推計したワイブル係数は、表8.12-12に示すとおりである。

表 8.12-12 ワイブル係数

風向	ワイブル係数	
	K	C
NNE	1.24	2.16
NE	1.13	1.48
ENE	0.97	1.33
E	0.94	1.27
ESE	1.05	1.48
SE	1.44	3.02
SSE	1.38	3.13
S	1.59	2.93
SSW	1.46	2.37
SW	1.27	2.01
WSW	1.43	3.07
W	1.70	4.94
WNW	1.82	5.42
NW	1.47	3.69
NNW	1.53	3.17
N	1.53	3.47

風速比の算出

基準点（仙台管区気象台（図8.12-3））における風向別の平均風速に対して、流体数値シミュレーションから得た平均風速を風速別に各地点において対比させて、風速比を算出した。

風速の累積頻度

各風向の発生頻度から、統計的手法による風環境の重み付けを行い、各測定点における風速の累積頻度を以下の式(1)から求めた。

$$P(V \geq v, a) = A(a) \times \exp\left(-\left(\frac{v}{C(a)}\right)^{K(a)}\right) \quad \dots \text{式(1)}$$

ここで、 $P(V \geq v, a)$ ：風向 a での、風速 v の超過確率

（累積頻度 $F: (V \geq v, a) = 1 - P(V \geq v, a)$ ）

$A(a)$: 風向 a の発生頻度

$C(a), K(a)$: ワイブル係数

評価指標

「風の状況の変化」に係る評価は、表 8.12-13 に示す風工学研究所の提案による風環境評価尺度を評価指標とした。

評価は、現況及び建設後による評価に差がある場合は、強風の領域をその地点の評価とする。

表 8.12-13 風環境評価尺度

風速評価における領域区分		累積頻度 55%の風速(m/s)	累積頻度 95%の風速(m/s)
領域 A	住宅地としての風環境	1.2	2.9
領域 B	住宅地・市街地としての風環境	1.8	4.3
領域 C	事務所街としての風環境	2.3	5.6
領域 D	超高層建物の下でみられる風環境	> 2.3	> 5.6

注 1) ここで示す風速値は地上 5m 程度で定義された 10 分間平均風速

2) 本表の読み方例：領域 A の用途では累積頻度が 55% となる風速が 1.2m/s を超過する、
あるいは累積頻度が 95% となる風速が 2.9m/s を超過する場合は A 領域としてふさわしくない。

出典：「ビル風の基礎知識」(平成 17 年 (株)風工学研究所)

風環境評価尺度とは、都内における地表付近の約 100 地点での長期間にわたる風観測結果により、風速の累計頻度曲線から、住宅地、市街地、事務所のそれぞれの風環境の累積頻度として、55%の風速(平均風速)、95%の風速(日最大平均風速)の境界を示す曲線から定められている。

オ 予測結果

南東の風向(夏季の卓越風)

夏季に卓越する南東の風による現況及び工事完了後の風速変化量を図 8.12-11 に示す。

工事完了後における現病院敷地では、基準風速 3.2m/s に対して、建物がなくなったことにより風速がやや強くなっている箇所があるが、風速の変化量は +2 m/s の範囲と予測される。

また、新病院では、建物の南側及び北東角付近において、新病院建物からの吹き下ろしによってやや強い風が吹く箇所があるが、風速の変化量は +1~2 m/s の範囲と予測される。

以上の予測結果に加え、本計画では、計画地外周部に、高木及び低木を植栽し、風害を低減することとしていることから、南東の風向きによる計画建築物の存在による影響は小さいと予測される。

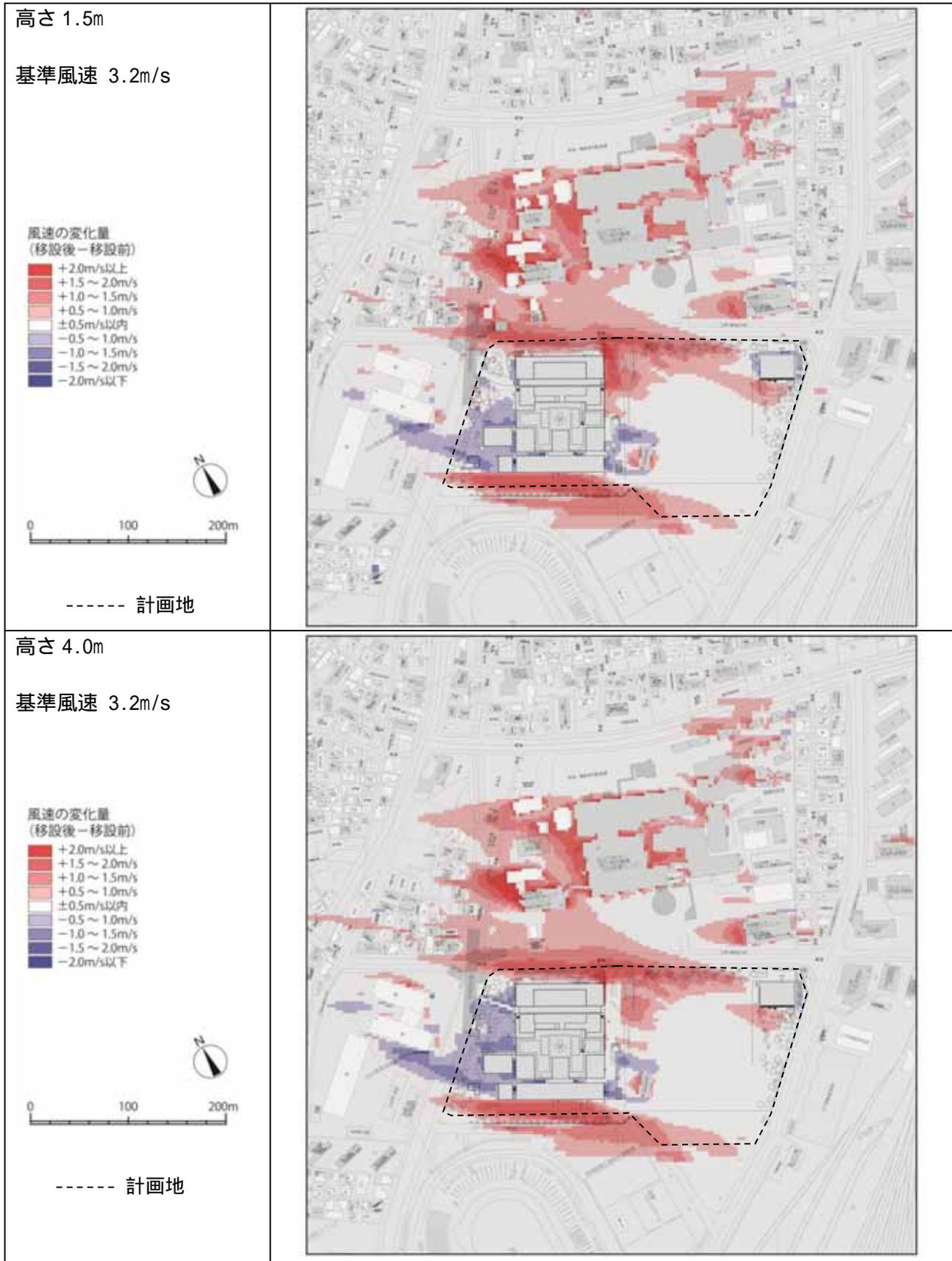


図 8.12-11 南東の風における現況及び工事完了後の風速変化量

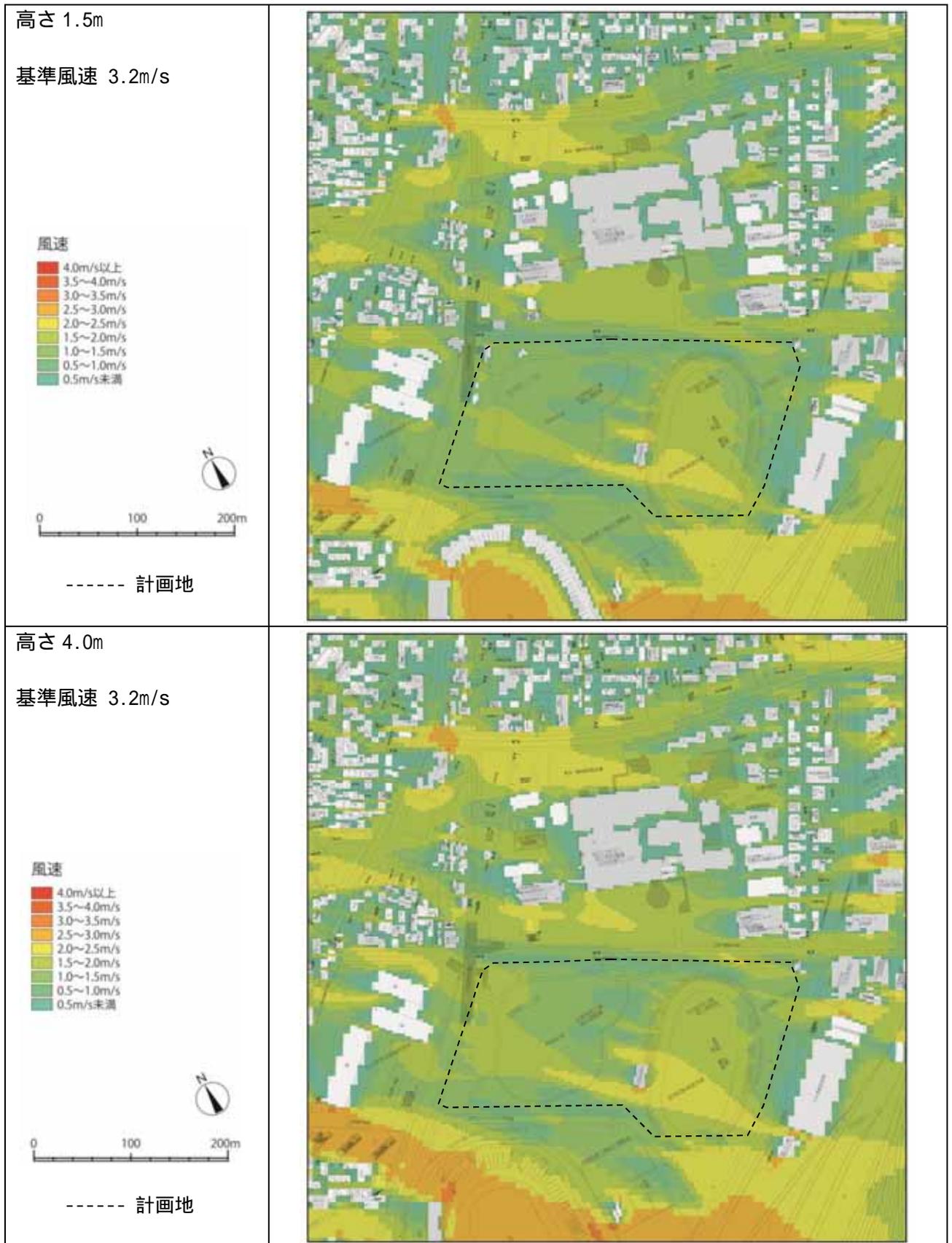
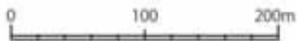


図 8.12-12 風速分布図（風向：南東，現況）

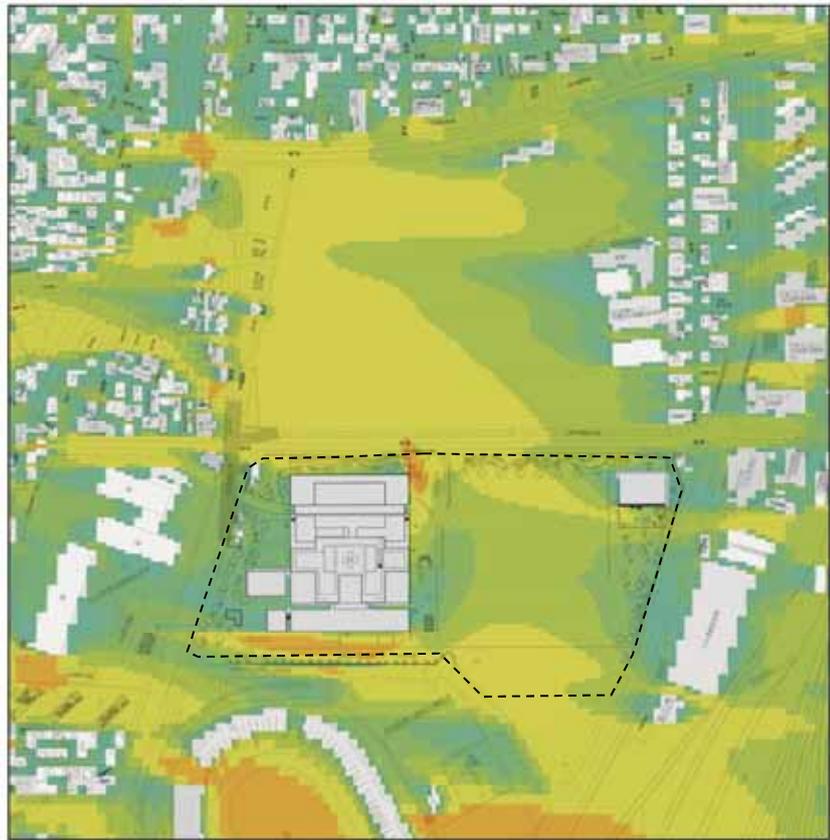
高さ 1.5m

基準風速 3.2m/s

風速



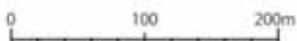
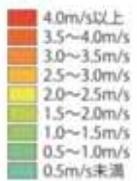
----- 計画地



高さ 4.0m

基準風速 3.2m/s

風速



----- 計画地

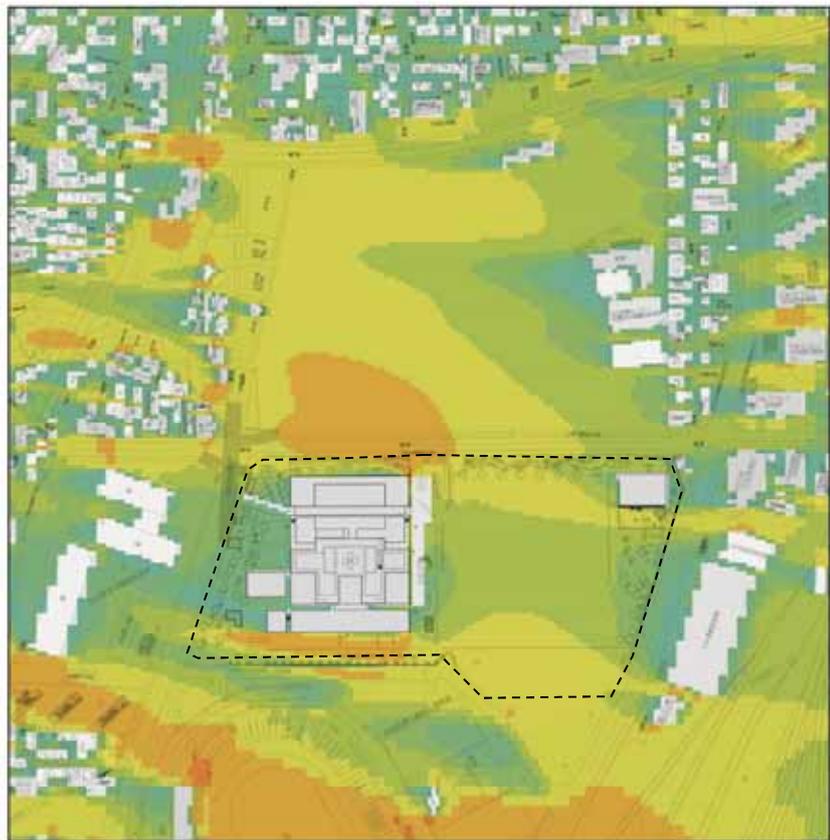


図 8.12-13 風速分布図 (風向: 南東, 工事完了後)

西北西の風向(冬季の日中における卓越風)

冬季の日中に卓越する西北西の風による現況及び工事完了後の風速変化量を図 8.12-14 に示す。

工事完了後は、現況で現病院建物に囲まれた風の弱い場所(図 8.12-15 の ■ 色の箇所)や新病院の建物南側では、基準風速 4.7 m/s に対して風速の変化量が +2 m/s 以上となる箇所があるが、現況で現病院建物による風の流れへの影響が少ない箇所での風速の変化量は +2 m/s の範囲と予測される。

以上の予測結果に加え、本計画では、計画地外周部に、高木及び低木を植栽し、風害を低減することとしていることから、西北西の風向きによる計画建築物の存在による影響は小さいと予測される。

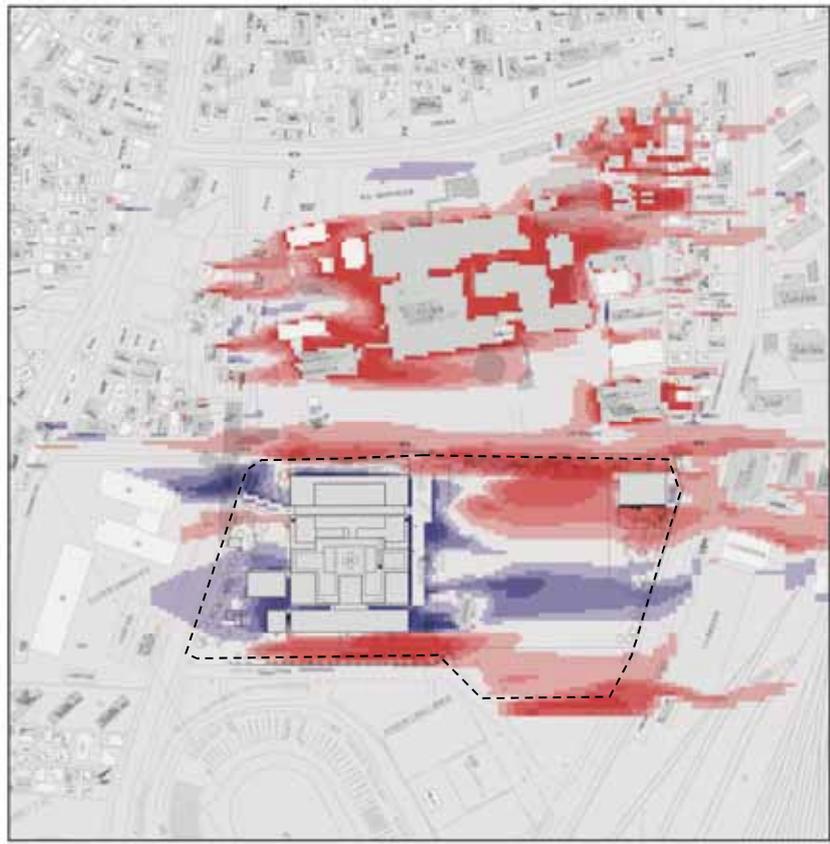
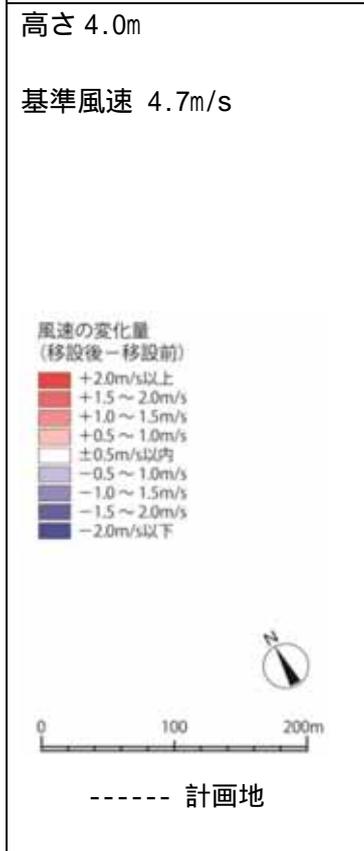
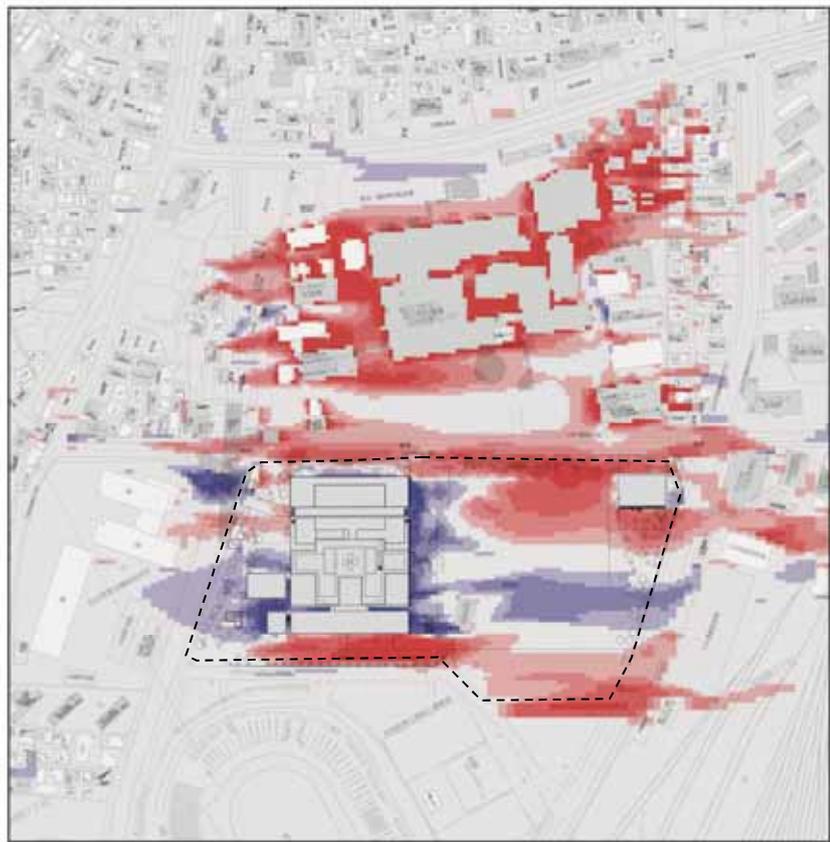
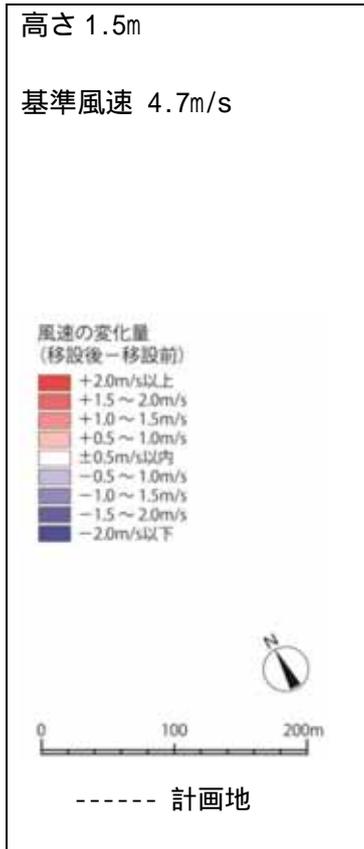


図 8.12-14 西北西の風における現況及び解体工事完了後の風速変化量

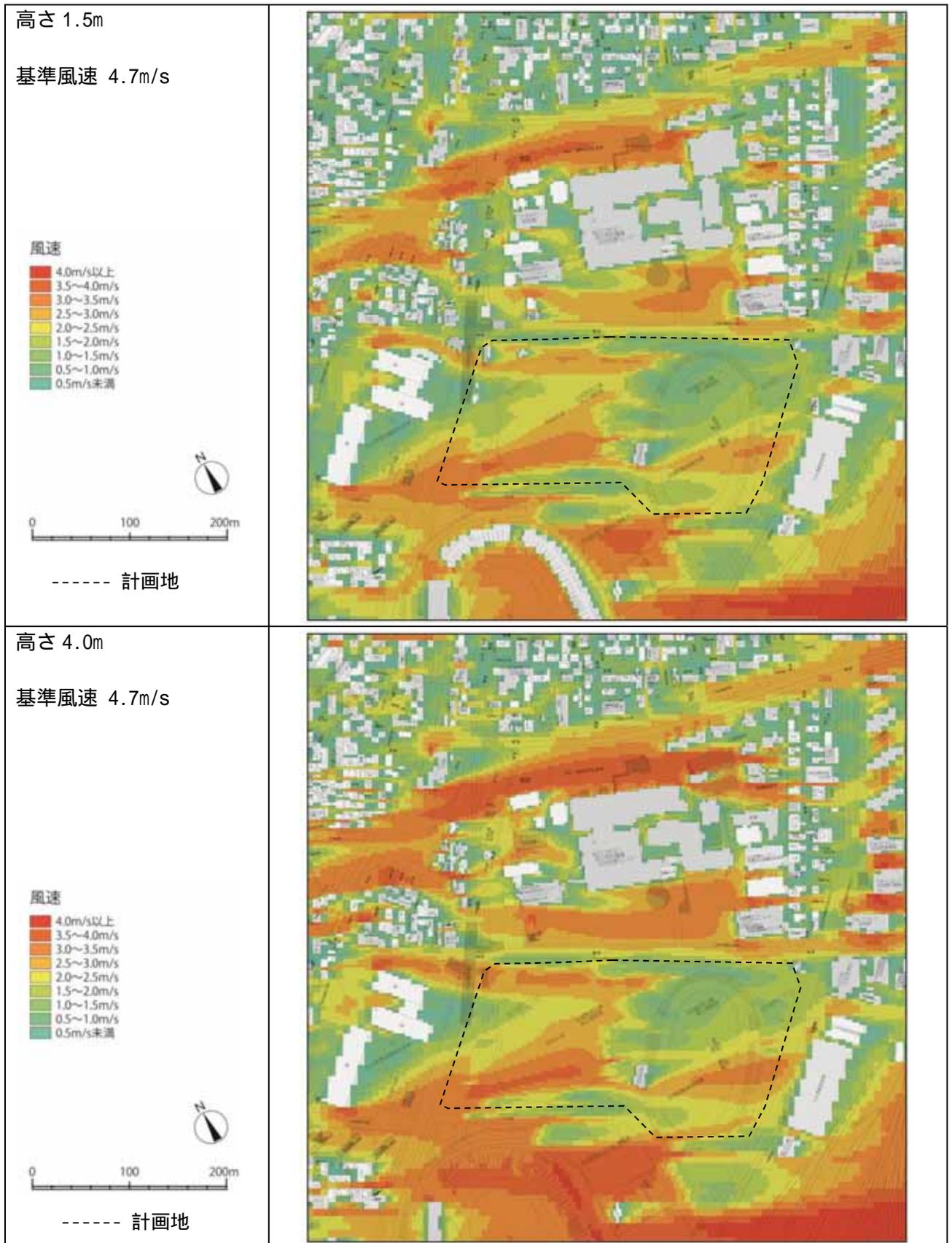


図 8.12-15 風速分布図（風向：西北西，現況）

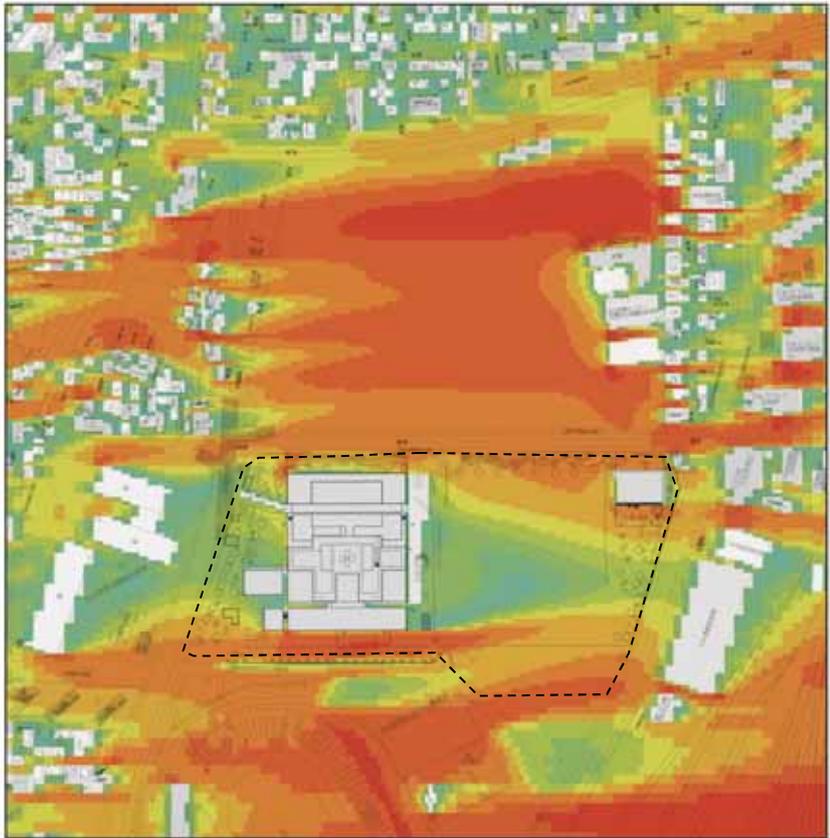
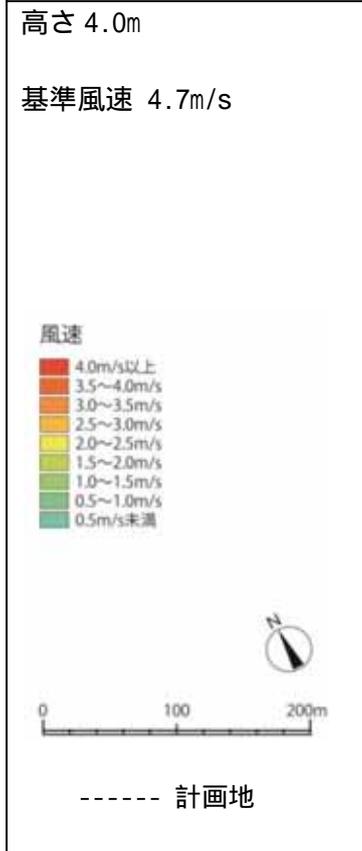
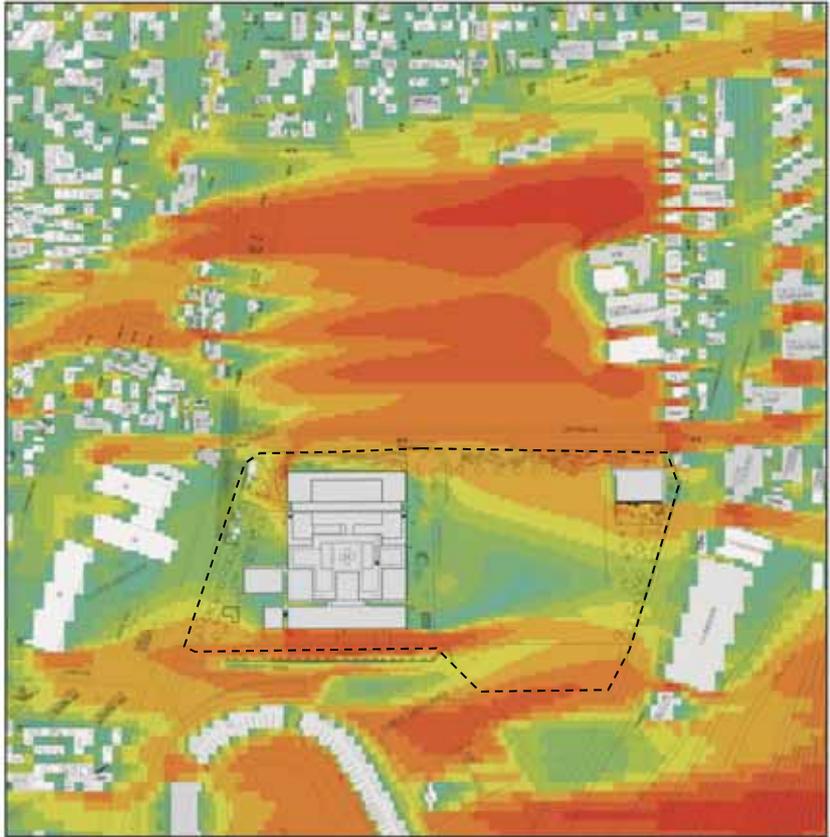
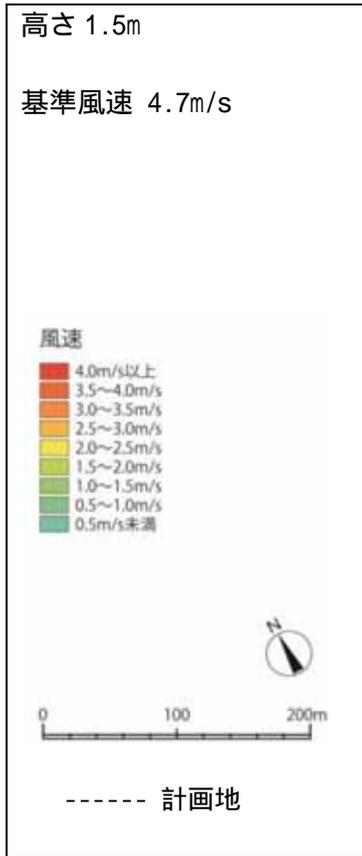


図 8.12-16 風速分布図（風向：西北西，工事完了後）

北北西の風向(夜間の卓越風・年間の最多風向)

夜間及び年間で卓越する北北西の風による現況及び工事完了後の風速変化量を図 8.12-17 に示す。

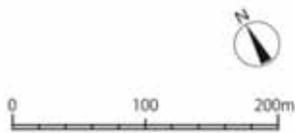
工事完了後は、建物がなくなったことによりやや強い風が、新病院敷地の北側に位置する保育施設付近にまで及んでいる箇所があるが、風速の変化量は基準風速 3.1 m/s に対して +1~2 m/s の範囲と予測される。

以上の予測結果に加え、本計画では、計画地外周部に、高木及び低木を植栽し、風害を低減することとしていることから、北北西の風向きによる計画建築物の存在による影響は小さいと予測される。

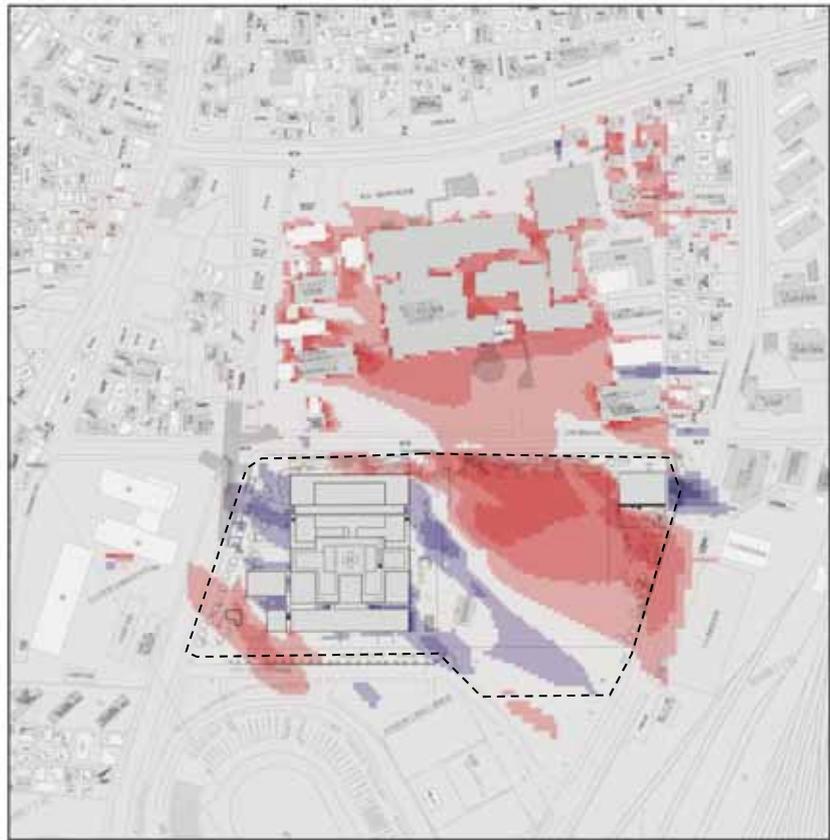
高さ 1.5m

基準風速 3.1m/s

風速の変化量
(移設後-移設前)



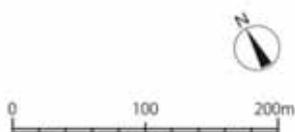
----- 計画地



高さ 4.0m

基準風速 3.1m/s

風速の変化量
(移設後-移設前)



----- 計画地

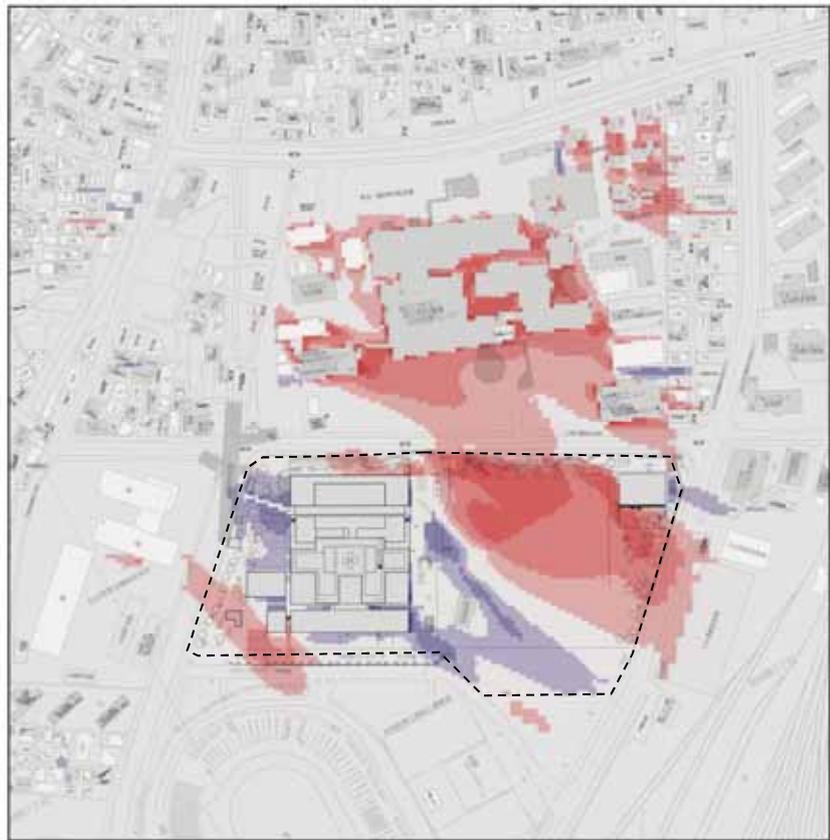


図 8.12-17 北北西の風における現況及び工事完了後の風速変化量

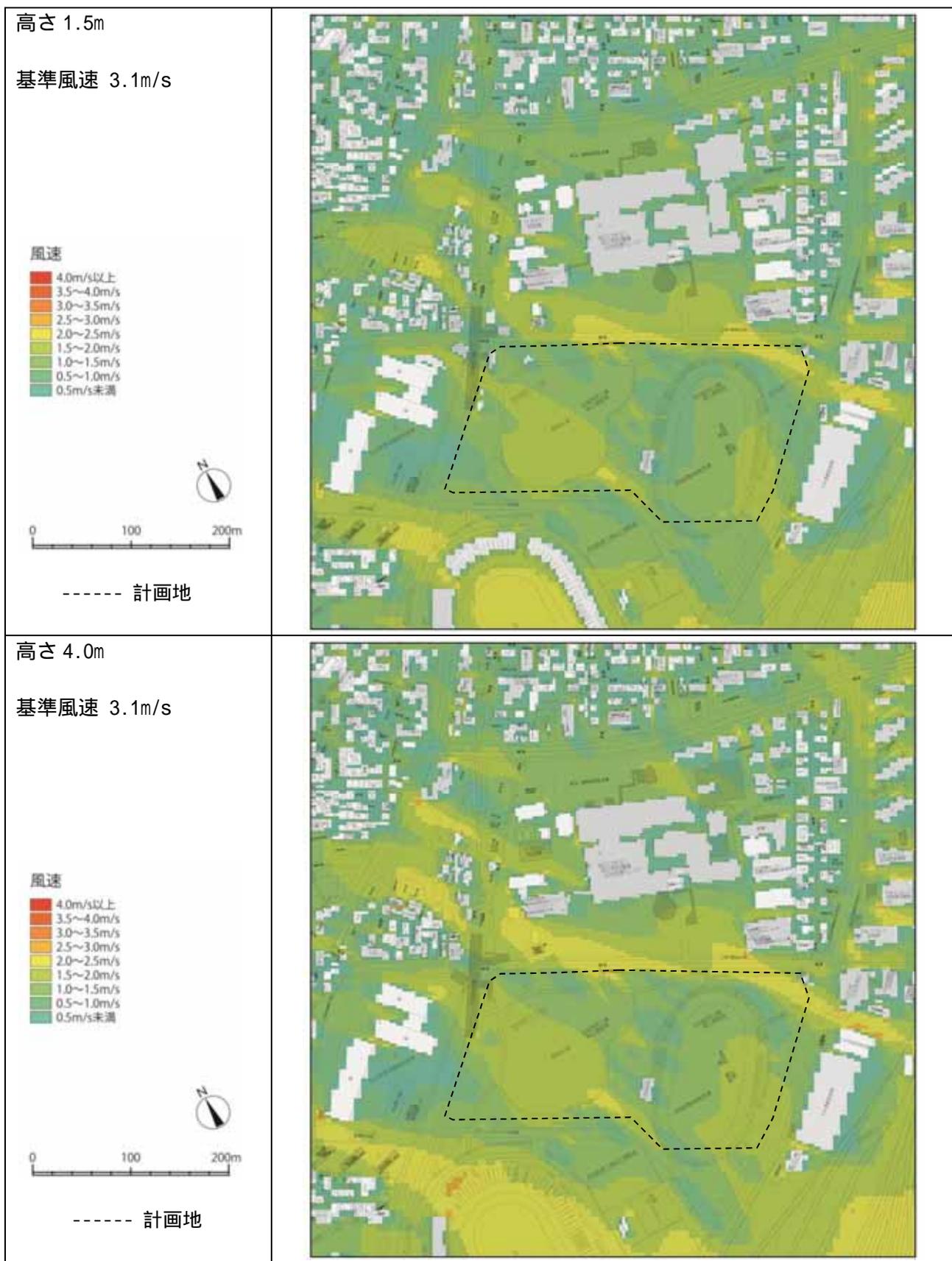
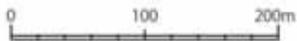


図 8.12-18 風速分布図（風向：北北西，現況）

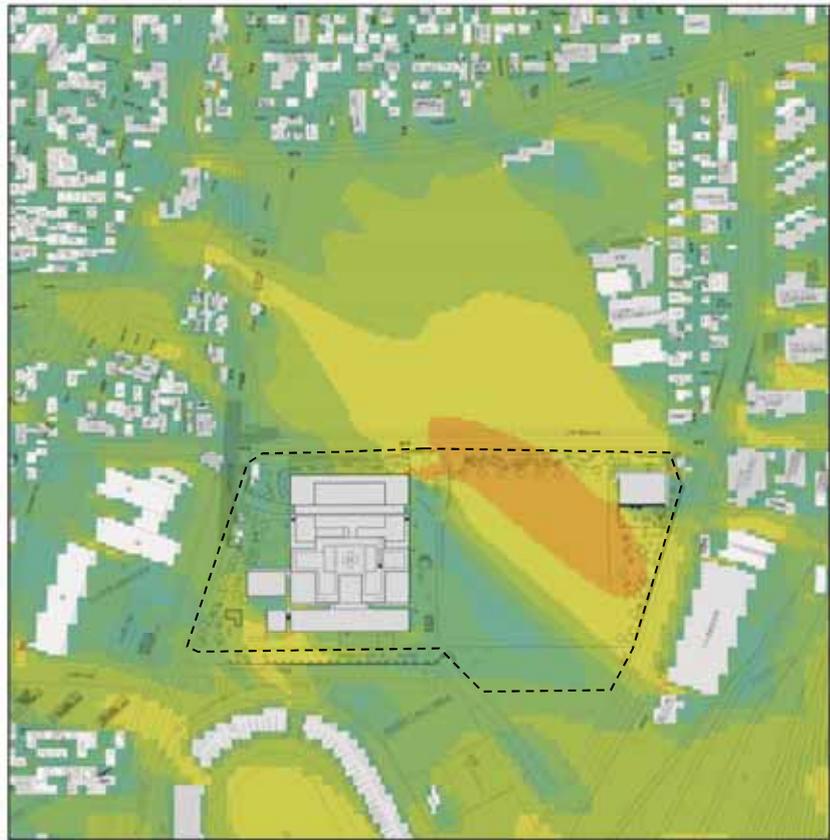
高さ 1.5m

基準風速 3.1m/s

風速



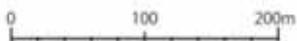
----- 計画地



高さ 4.0m

基準風速 3.1m/s

風速



----- 計画地

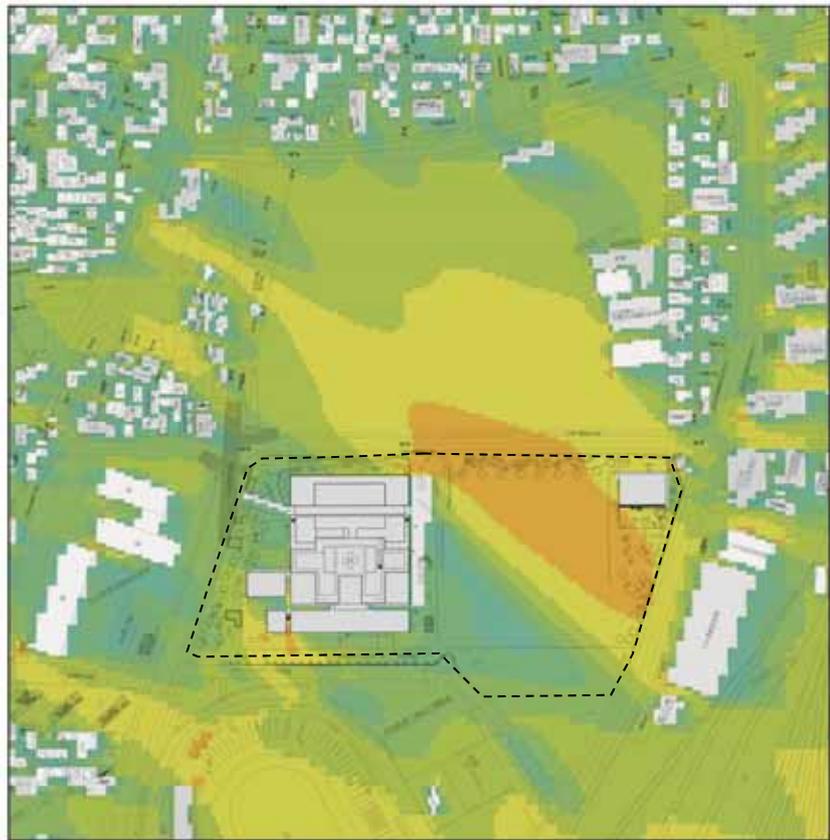


図 8.12-19 風速分布図（風向：北北西，工事完了後）

風環境評価尺度

現況及び工事完了後の風環境解析結果を図 8.12-20(地上 1.5m)及び図 8.12-21(地上 5.0m)に示す。

現況における高さ 1.5m の状況は、計画地周辺は領域 A 又は領域 B 程度と予測される。中高層建築物の角付近や障害物がなく風が吹き抜けやすい道路(市道 宮城野原駅前線)などでは領域 C となっている。

工事完了後は、計画地周辺の住宅地ではほとんど領域に変化はないが、現病院の建物がなくなることから風が強くなることから、現病院敷地の大部分が領域 C となっており、またその風が吹き抜けることで、図 8.12-20 及び図 8.12-21 の計画建築物付近及び駐車場側に示す 印の箇所では領域が A 又は B から C から領域 D へと変化している箇所がある(領域 A ~ D については、表 8.12-13 を参照)。

以上から、周辺の風環境の変化は、計画建築物の存在による影響より、むしろ現病院建物がなくなることによる影響が大きいと予測される。

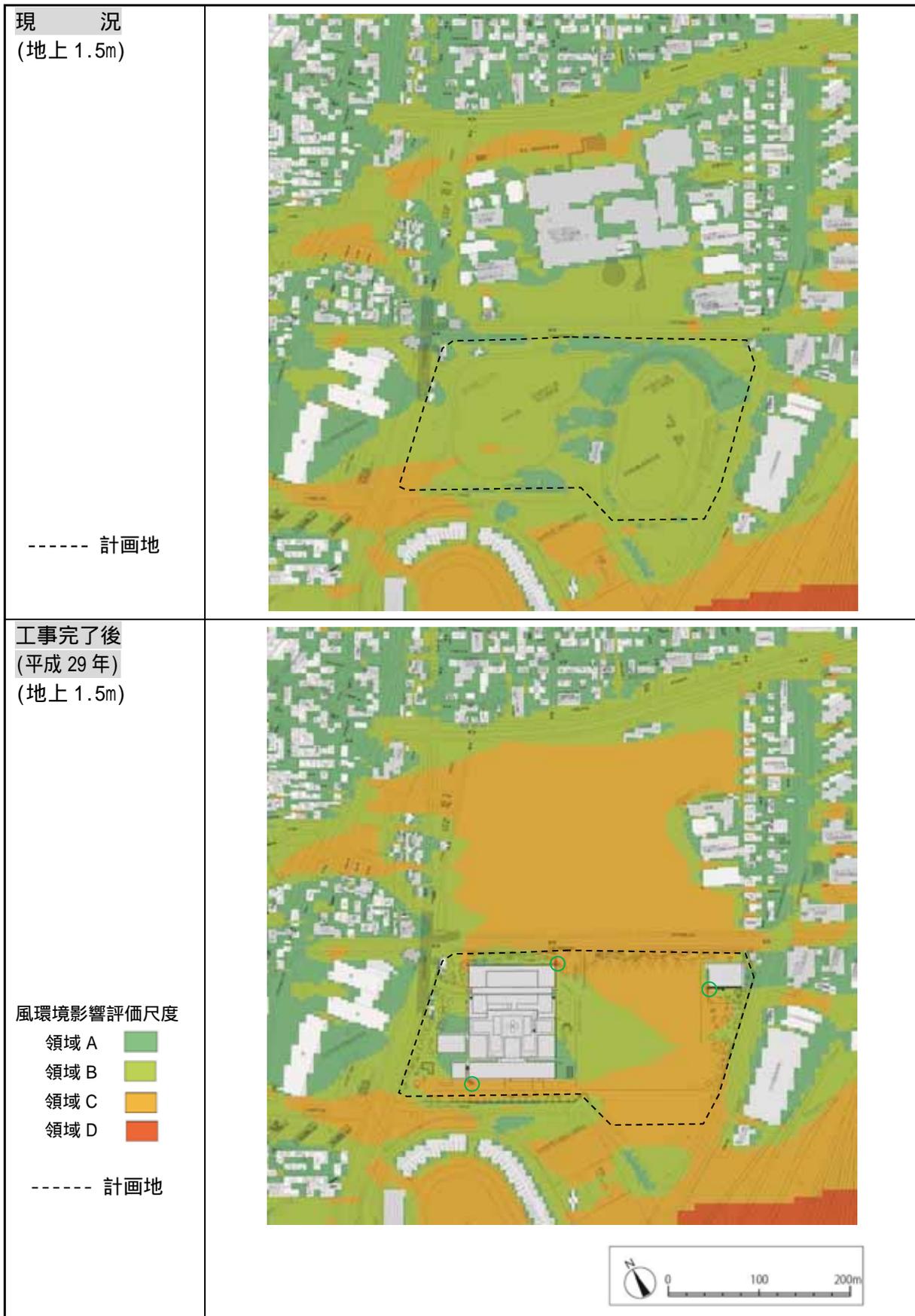


図 8.12-20 風環境解析結果 (地上 1.5m, 解体工事完了後 - 現況)

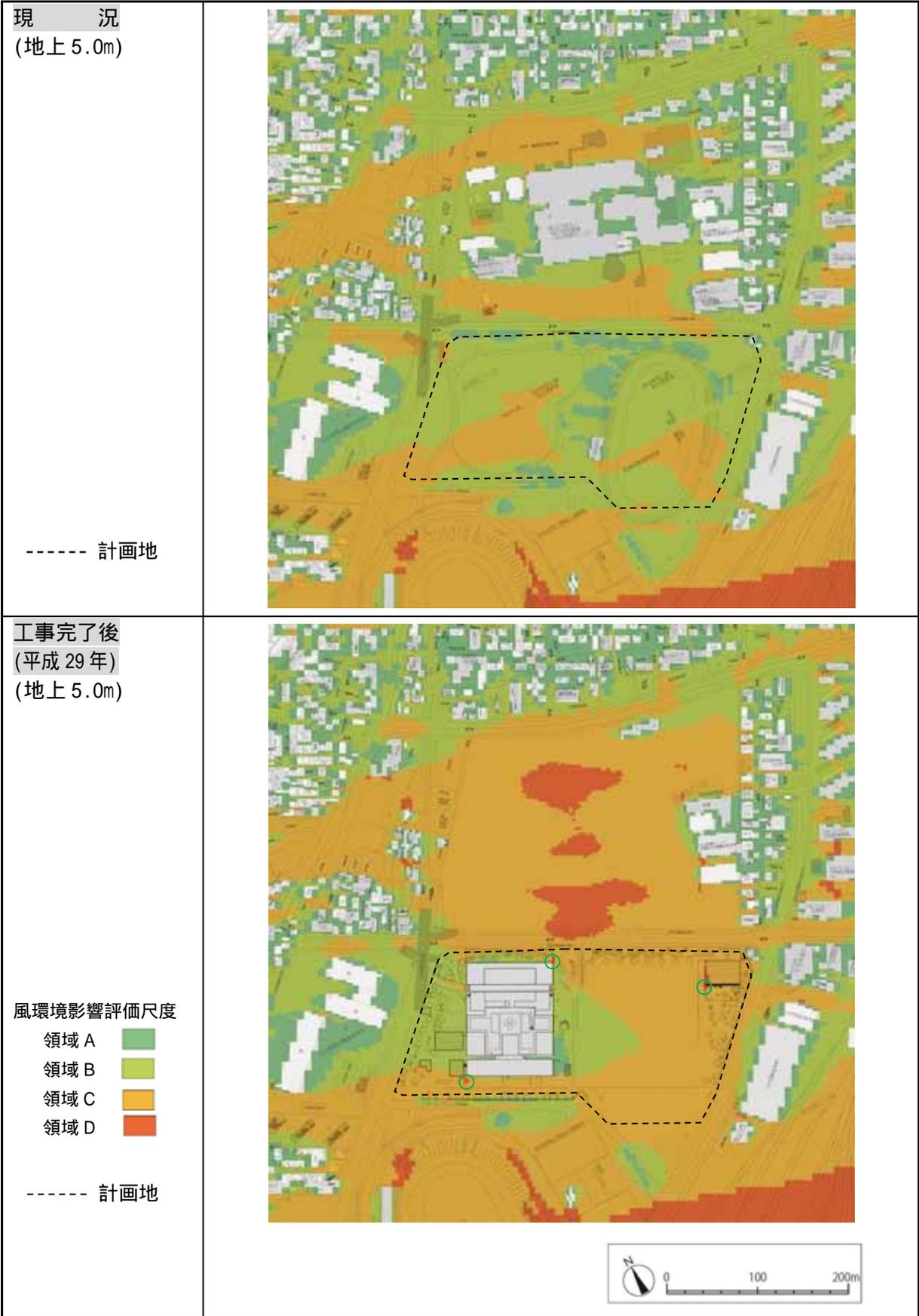


图 8.12-21 風環境解析結果 (地上 5.0m, 解体工事完了後 - 現況)

8.12.3. 環境の保全及び創造のための措置

予測の結果，計画建築物の存在による風害の影響は小さいと予測された。

また，本事業の実施にあたっては，風害の影響を可能な限り低減するため，表 8.12-14 に示す措置を講ずることとする。

表 8.12-14 環境の保全及び創造のための措置（存在による影響(工作物等の出現)）

環境影響要因	環境の保全及び創造のための措置の内容
存在による影響 (工作物等の出現)	<ul style="list-style-type: none"> ・計画地外周部に，高木及び低木を植栽する計画とし，風害を低減する(「1.4.9. 緑化計画」参照)。 ・緑地，通路などによる敷地内の風の通り道を確保する。

8.12.4. 評価

(1) 回避・低減に係る評価

ア 評価方法

予測結果を踏まえ，建築物の存在による風害の影響範囲及び程度の低減について，実行可能な範囲で回避・低減が図られているか否かを判断する。

イ 評価結果

予測の結果，計画建築物の存在による強風時の風環境への影響は小さいと予測されたことから，建築物の存在に伴う風害の影響は，事業者が実行可能な範囲でできる限り回避・低減しているものと評価する。

(2) 基準や目標との整合性に係る評価

ア 評価方法

強風時について，予測結果が，表 8.12-15 に示す基準等と整合が図られているかを評価する。

表 8.12-15 整合を図る基準(存在による影響(工作物等の出現))

環境影響要因	整合を図る基準の内容
存在による影響 (工作物等の出現)	<ul style="list-style-type: none"> ・表 8.8-9 に示す風環境評価尺度

イ 評価結果

現況及び工事完了後の風環境解析結果を図 8.12-22 に示す。

現病院の建物がなくなることによる影響により，計画地周辺の風環境の変化の状況は，現況と工事完了後の風環境評価尺度の差は最大で 2，最小で -1 であり，この風環境の変化は，計画建築物の存在による影響より，むしろ現病院建物がなくなることによる影響が大きいと予測される。

以上のことから，建築物の存在に伴う風害の影響は，基準等と整合が図られている。

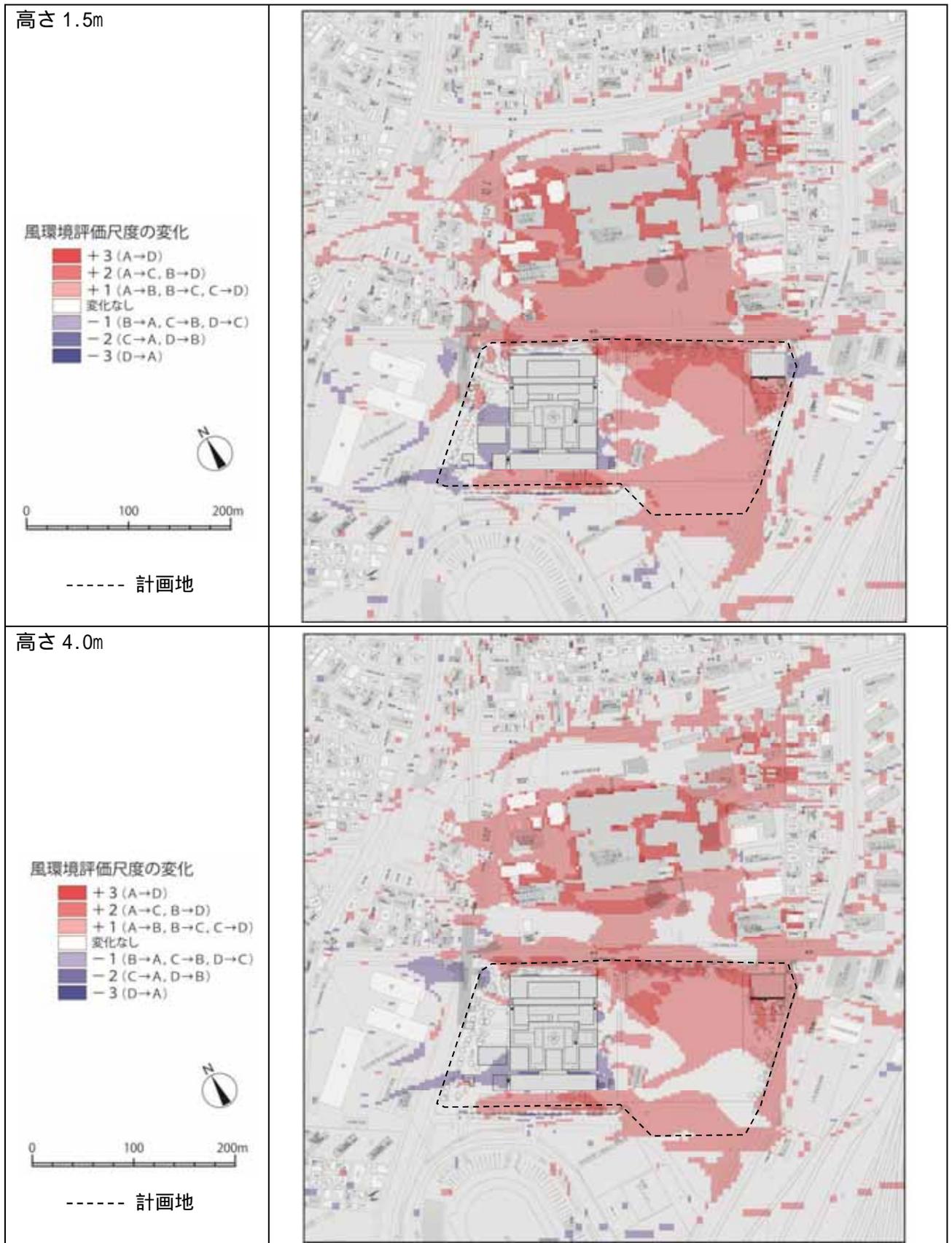


図 8.12-22 環境影響評価尺度の差（解体工事完了後 - 現況）

