

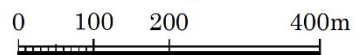
凡例

- : 対象事業計画地
- : 区境界線
- : 予測地点
- : 予測時のヘリコプターの飛行ルート
- : 現地調査地点
- : 現地調査時のヘリコプターの飛行ルート

図 6.2-5 調査地点及び飛行ルート



S=1:10,000



6.3. 振動

6.3.1. 環境の状況

(1) 調査内容

振動の現況内容は表 6.3-1 に示すとおりである。

表 6.3-1 調査内容(振動)

調査項目	調査内容
振動	施設関連車両の走行に係る振動レベル(供用による影響)

(2) 調査方法

調査方法は表 6.3-2 に示すとおりである。

表 6.3-2 調査方法(振動)

調査内容	調査方法	概要
施設関連車両の走行に係る振動レベル※ (供用による影響)	「振動規制法施行規則」(昭和 51 年 11 月 10 日 総理府令第 58 号)別表第二備考 4 及び 7 に規定される方法とした。	JIS Z 8735 「振動レベル測定方法」の規定に基づく方法とした。 測定高さは地表面とした。

※ 交通量調査に係る調査内容, 調査結果等は「6.2.騒音」に示すとおりである。

(3) 調査地点

調査地点は, 表 6.3-3 並びに前出の図 6.2-1 に示すとおりである。

表 6.3-3 工事用車両に係る調査地点(振動)

調査内容	地点番号	調査地点
施設関連車両の走行に係る振動レベル (供用による影響)	1	宮城野区宮城野 2 丁目地内(市道 八軒小路原町坂下線)
	2	宮城野区宮城野 2 丁目地内(市道 宮城野原広岡線)
	3	宮城野区萩野町 1 丁目地内(市道 宮城野街路 3 号線)

(4) 調査期間

調査時期は表 6.3-4 に示すとおりである。

表 6.3-4 調査期間(振動)

調査内容	調査期間
施設関連車両の走行に係る振動レベル (供用による影響)	令和 3 年 10 月 11 日(月)6 時~10 月 12 日(火)6 時 (24 時間連続)

(5) 調査結果

ア 施設関連車両の走行に係る振動レベル(供用による影響)

施設関連車両の走行に係る振動レベルの調査結果は表 6.3-5 に示すとおりである。

基準との比較では、すべての地点において、昼間・夜間いずれの時間区分においても道路交通振動の要請限度を下回っていた。

表 6.3-5 現地調査結果(振動：施設関連車両の走行)

調査地点	振動レベル L_{10} (dB)			要請限度 ^{※2} (dB)
	時間区分別 ^{※1}	1時間値の最大値		
1 宮城野区宮城野2丁目地内 (市道 八軒小路原町坂下線)	昼間	31.7	34.4	70
	夜間	28.5	33.8	65
2 宮城野区宮城野2丁目地内 (市道 宮城野原広岡線)	昼間	35.9	37.2	70
	夜間	28.8	36.7	65
3 宮城野区萩野町1丁目地内 (市道 宮城野街路3号線)	昼間	40.9	42.1	70
	夜間	29.9	41.0	65

※1 時間の区分は、昼間 8:00～19:00、夜間 19:00～8:00 とした。

※2 要請限度は、第二種区域に係る要請限度を示す。

6.3.2. 事業の実施状況及び対象事業の負荷の状況

(1) 調査内容

調査内容は評価書の事後調査計画を踏まえて、以下に示すとおりとした。

- ・ 環境保全措置の実施状況(供用による影響)

(2) 調査方法

調査方法は表 6.3-6 に示すとおりである。

表 6.3-6 調査方法(振動)

調査事項	調査方法
環境保全措置の実施状況 (供用による影響)	目視確認, 写真撮影及び記録の確認

(3) 調査範囲

調査範囲は表 6.3-7 に示すとおりである。

表 6.3-7 調査範囲(振動)

調査事項	調査範囲
環境保全措置の実施状況 (供用による影響)	対象事業計画地

(4) 調査期間

調査時期は表 6.3-8 に示すとおりである。

表 6.3-8 調査期間(振動)

調査事項	調査期間
環境保全措置の実施状況 (供用による影響)	令和元年5月1日(水)~令和3年12月31日(金)

(5) 調査結果

供用に係る環境保全措置の実施状況は「4.3.3 振動」に示すとおりである。

6.3.3. 調査結果の検討

(1) 施設関連車両の走行(供用による影響)

ア 予測結果との比較

施設関連車両の走行に伴う振動の予測結果と事後調査結果の比較は表 6.3-9 に示すとおりである。

予測結果と比較すると、地点 2 において予測を+3.6dB 上回る結果となった。

表 6.3-9 予測結果と事後調査結果の比較(振動：施設関連車両の走行)

	予測地点/調査地点	時間の区分 ^{※1}	予測結果		事後調査結果 ^{※2}		要請限度 ^{※3} (dB)
			予測時間帯	振動レベル 予測値 L_{10} (dB)	1時間値が最大となった時間帯	振動レベル L_{10} (dB)	
1	宮城野区宮城野 2 丁目地内 (市道 八軒小路原町坂下線)	昼間	10 時～11 時	37.6	10 時～11 時	34.4	70
2	宮城野区宮城野 2 丁目地内 (市道 宮城野原広岡線)	昼間	8 時～9 時	33.6	8 時～9 時	<u>37.2</u>	70
3	宮城野区萩野町 1 丁目地内 (市道 宮城野街路 3 号線)	昼間	18 時～19 時	43.2	8 時～9 時	42.1	70

※1 時間の区分は、昼間 8:00～19:00 とした。

※2 下線は予測結果を超過した値を示す。

※3 要請限度は、道路交通振動に係る要請限度を示す。

イ 検討結果

事後調査結果は、地点 2 において予測値を上回る結果となった。予測結果を上回った要因として、調査地点付近において交通や施設関連車両が寄与するような振動源は確認されず、周辺の環境によるものと考えられる。ただし、予測結果との差分は+3.6dB 程度であり、人が振動を感じる閾値である 55dB を十分下回っていることから振動による影響は限りなく低いと考えられる。また、すべての地点において道路交通振動に係る要請限度を満足しており、基準との整合は図られている。

なお、いずれの地点においても振動感覚閾値とされる 55dB を下回っている。

さらに、環境保全措置として、利用者等に対し、駐車時におけるアイドリングや、急発進・急加速・空ぶかし、不要な物品を積載したまま走行をしない等、エコドライブに取り組み、振動低減への協力を促していることから、施設関連車両に係る振動の影響は、事業者の実行可能な範囲で低減されているものと評価する。

6.4. 低周波音

6.4.1. 環境の状況

(1) 調査内容

低周波音の調査内容は表 6.4-1 に示すとおりである。

表 6.4-1 調査内容(低周波音)

調査項目	調査内容
低周波音	ヘリコプターに係る低周波音圧レベル(供用による影響)

(2) 調査方法

調査方法は表 6.4-2 に示すとおりである。

表 6.4-2 調査方法(低周波音)

調査内容	調査方法
ヘリコプターに係る低周波音圧レベル(供用による影響)	「低周波音の測定マニュアル」(平成 12 年 10 月 環境庁)に準じる測定方法とした。 測定高さは測定面上 1.2m とした。

(3) 調査地点

調査地点は表 6.4-3 及び図 6.4-1 に示すとおりである。

表 6.4-3 ヘリコプターに係る調査地点(低周波音)

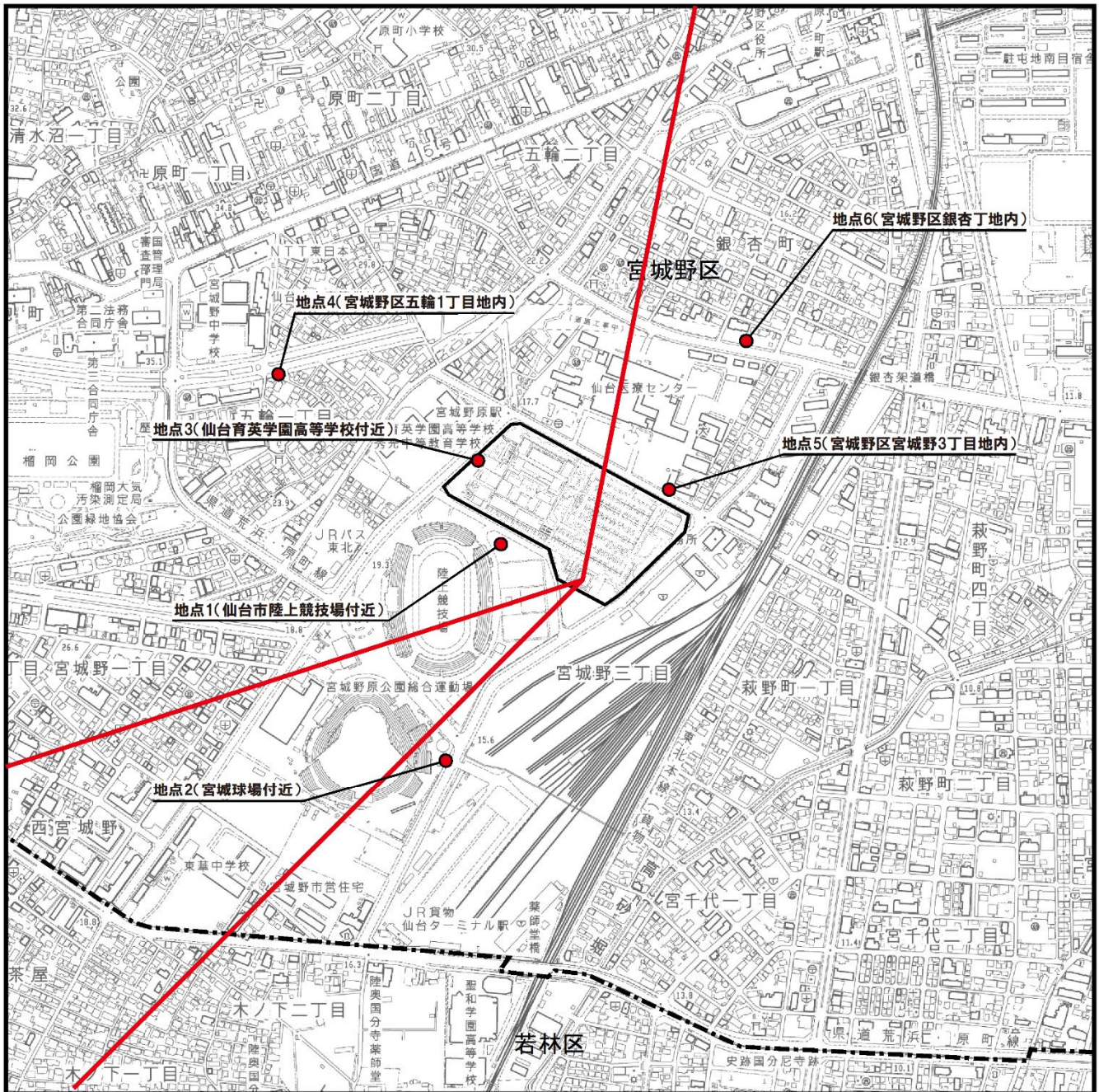
調査内容	地点番号	調査地点
ヘリコプターに係る低周波音圧レベル(供用による影響)	1	仙台市陸上競技場付近
	2	宮城球場付近
	3	仙台育英学園高等学校付近
	4	宮城野区五輪 1 丁目地内
	5	宮城野区宮城野 3 丁目地内
	6	宮城野区銀杏丁地内

(4) 調査期間

調査時期は表 6.4-4 に示すとおりである。

表 6.4-4 調査期間(低周波音)

調査内容	調査期間
ヘリコプターに係る低周波音圧レベル(供用による影響)	令和 3 年 10 月 7 日(月)0 時~24 時(24 時間連続)



凡例

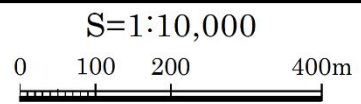
□ : 対象事業計画地

--- : 区境界線

● : 現地調査地点

— : 現地調査時のヘリコプターの飛行ルート

図 6.4-1 低周波音調査地点
(ヘリコプターに係る低周波音)



(5) 調査結果

ヘリコプターの飛行状況は表 6.4-5 に示すとおり区分した。区分ごとのヘリコプターに係る低周波音レベルの調査結果は表 6.4-6 に示すとおりである。また、地点ごとの測定結果と参照値との比較を表 6.4-7～表 6.4-12 に示す。なお、調査地点とヘリコプターの距離やその他周辺の環境状況により、低周波音レベルを測定できなかった時間帯があるため、それらの項目は表中に「－」で示している。

各調査地点の G 特性^{※1}及び Z 特性^{※2}音圧レベルは、飛行時において待機時を上回る傾向であり、地点 1、地点 2、地点 5、地点 6 において心身の苦情に関する参照値以上となる周波数帯があった。なお、1/3 オクターブバンド中心周波数別の値は全ての地点で参照値以上となる周波数帯があった。

表 6.4-5 ヘリコプター飛行状況の区分

記号	飛行状況	確認時刻
a	1 回目離陸	10 : 02～10 : 03
b	飛行	10 : 04～11 : 25
c	1 回目着陸	11 : 26～11 : 28
d	2 回目離陸	12 : 36～12 : 37
e	飛行	12 : 38～13 : 13
f	2 回目着陸	13 : 14～13 : 16
g	3 回目離陸	15 : 49～15 : 50
h	飛行	15 : 51～16 : 02
i	3 回目着陸	16 : 03～16 : 06

※ ここでいう離陸とはヘリポート待機時から離陸完了までを指す。

■ は飛行時を示す。

表 6.4-6 現地調査結果(低周波音)

記号	飛行状況	低周波音レベル(L_{max})											
		地点 1		地点 2		地点 3		地点 4		地点 5		地点 6	
		G 特性	Z 特性	G 特性	Z 特性	G 特性	Z 特性	G 特性	Z 特性	G 特性	Z 特性	G 特性	Z 特性
a	1 回目離陸	85.8	83.3	76.9	74.9	72.2	69.9	—	—	90.0	85.6	—	—
b	飛行	94.9	86.3	91.1	85.3	85.5	83.2	82.3	79.9	100.6	97.1	88.0	53.7
c	1 回目着陸	86.3	84.9	76.9	74.6	76.0	72.3	—	—	88.0	84.2	—	—
d	2 回目離陸	85.5	83.3	—	—	76.0	75.2	—	—	88.6	84.9	—	—
e	飛行	92.4	90.1	92.1	88.6	80.1	82.5	70.4	75.8	92.7	91.7	85.9	82.5
f	2 回目着陸	85.5	89.9	—	—	—	—	—	—	86.9	87.5	79.7	82.8
g	3 回目離陸	84.0	81.8	75.4	74.8	75.2	73.3	—	—	87.6	84.8	—	—
h	飛行	96.4	94.7	87.6	87.6	90.3	83.8	82.5	84.1	96.7	93.9	89.1	86.3
i	3 回目着陸	85.8	86.3	—	—	82.8	82.6	—	—	87.2	86.2	72.0	73.8

※ 「－」はヘリコプターの低周波音レベルが背景の低周波音レベルを下回っていた項目を示す。

■ は飛行時を示す。

※1 G 特性：超低周波音の感覚閾値に基づいた 20Hz 以下の音の評価加重特性のこと。

※2 Z 特性：周波数重み付けしない平坦な周波数特性のこと。

表 6.4-7 1/3 オクターブバンド中心周波数別の音圧レベル(地点 1)

飛行回数		1回目			2回目			3回目			参照値*	
データNo.		a	b	c	d	e	f	g	h	i	物的苦情に関する値	心身に係る苦情に関する値
ドクターヘリ飛行状況		離陸	飛行	着陸	離陸	飛行	着陸	離陸	飛行	着陸		
G特性		85.8	94.9	86.3	85.5	92.4	85.5	84.0	96.4	85.8		92
Z特性(1-80Hz)		83.3	92.4	84.9	83.3	90.1	89.9	81.8	94.7	86.3		
1 / 3 オクターブ バンド 中心 周波数 (Hz)	1	62.7	54.5	62.7	71.7	72.8	81.9	74.8	77.2	78.9		
	1.25	66.2	54.6	59.8	72.8	74.2	87.3	75.1	78.7	76.2		
	1.6	65.0	58.9	62.6	69.9	76.5	83.8	69.7	74.2	81.1		
	2	62.5	56.0	57.0	72.7	72.6	80.5	68.3	79.3	78.5		
	2.5	61.4	54.8	55.8	70.2	70.9	84.9	68.7	78.9	77.2		
	3.15	60.1	57.1	59.9	65.4	68.1	77.4	71.2	79.5	73.6		
	4	57.0	57.2	58.7	62.5	69.7	77.8	67.3	79.8	71.9		
	5	61.6	59.7	60.5	62.1	67.6	78.3	64.4	75.8	72.2	70	
	6.3	56.9	61.7	61.7	63.1	67.4	75.3	61.8	74.6	71.3	71	
	8	54.6	62.6	62.1	63.2	65.4	72.0	59.4	69.9	72.2	72	
	10	54.1	62.6	64.5	64.2	63.3	73.4	58.0	69.5	70.3	73	92
	12.5	58.9	64.4	64.2	61.4	63.6	70.7	58.9	68.3	68.9	75	88
	16	61.9	60.5	63.8	64.3	61.1	68.5	64.6	67.6	68.8	77	83
	20	68.1	70.4	70.0	69.3	68.1	71.7	70.1	71.6	70.0	80	76
	25	81.8	91.8	82.8	81.6	89.4	80.8	80.4	93.4	82.4	83	70
	31.5	64.4	75.2	66.1	63.0	78.4	64.2	62.7	77.1	66.3	87	64
40	64.0	64.3	63.0	58.5	64.4	63.1	68.6	67.1	62.8	93	57	
50	74.0	80.7	73.8	74.2	82.1	74.5	73.2	87.9	73.0	99	52	
63	71.9	71.9	73.0	73.3	73.4	75.2	71.9	76.4	70.8		47	
80	77.9	77.5	77.9	74.5	79.0	73.8	71.4	84.3	75.5		41	

※ 表中の値は、各飛行状況における音圧レベルの最大値。「-」はドクターヘリ以外の音が影響し、適切に測定できなかったことを示す。

参照値は「低周波音問題対応の手引書」(平成16年6月、環境省)に示される参照値。

 物的苦情に関する参照値以上の値を示す。

 心身に係る苦情に関する参照値以上の値を示す。

 物的苦情に関する参照値以上かつ心身に係る苦情に関する参照値以上の値を示す。

表 6.4-8 1/3 オクターブバンド中心周波数別の音圧レベル(地点 2)

飛行回数	1回目			2回目			3回目			参照値*		
データNo.	a	b	c	d	e	f	g	h	i	物的苦情に関する値	心身に係る苦情に関する値	
ドクターヘリ飛行状況	離陸	飛行	着陸	離陸	飛行	着陸	離陸	飛行	着陸			
G特性	76.9	91.1	76.9	—	92.1	—	75.4	87.6	—		92	
Z特性(1-80Hz)	74.9	85.3	74.6	—	88.6	—	74.8	86.4	—			
1 / 3 オクターブ バンド 中心周波数 (Hz)	1	45.0	61.0	49.6	—	69.0	—	67.5	61.9	—		
	1.25	47.7	57.1	49.5	—	72.9	—	65.3	64.2	—		
	1.6	47.2	55.5	49.8	—	70.0	—	64.6	68.6	—		
	2	46.1	53.6	49.5	—	66.3	—	54.5	60.3	—		
	2.5	44.6	55.4	46.3	—	67.7	—	57.6	59.5	—		
	3.15	47.5	55.4	46.9	—	67.9	—	55.6	57.4	—		
	4	46.2	52.2	51.0	—	66.4	—	49.2	60.1	—		
	5	50.5	54.8	52.4	—	64.1	—	48.8	57.0	—	70	
	6.3	49.5	56.7	50.5	—	62.3	—	53.2	57.8	—	71	
	8	51.2	64.9	56.5	—	60.1	—	56.1	58.2	—	72	
	10	54.3	65.9	59.9	—	58.8	—	54.1	59.4	—	73	92
	12.5	58.4	76.5	65.9	—	67.4	—	60.8	65.7	—	75	88
	16	59.3	75.0	57.1	—	73.4	—	58.3	68.2	—	77	83
	20	60.9	80.1	59.4	—	70.6	—	58.0	73.9	—	80	76
	25	71.6	80.5	72.8	—	87.8	—	69.7	85.5	—	83	70
	31.5	62.2	72.3	60.2	—	84.3	—	58.0	74.2	—	87	64
40	59.3	72.8	62.2	—	75.5	—	58.2	66.1	—	93	57	
50	69.0	70.4	65.1	—	81.4	—	65.5	73.7	—	99	52	
63	63.4	68.6	62.4	—	77.4	—	63.1	72.3	—		47	
80	65.0	69.0	64.2	—	80.8	—	63.1	76.3	—		41	

※ 表中の値は、各飛行状況における音圧レベルの最大値。「—」はドクターヘリ以外の音が影響し、適切に測定できなかったことを示す。参照値は「低周波音問題対応の手引書」(平成16年6月、環境省)に示される参照値。

物的苦情に関する参照値以上の値を示す。

心身に係る苦情に関する参照値以上の値を示す。

物的苦情に関する参照値以上かつ心身に係る苦情に関する参照値以上の値を示す。

表 6.4-9 1/3 オクターブバンド中心周波数別の音圧レベル(地点 3)

飛行回数		1回目			2回目			3回目			参照値※	
データNo.		a	b	c	d	e	f	g	h	i	物的苦情に関する値	心身に係る苦情に関する値
ドクターヘリ飛行状況		離陸	飛行	着陸	離陸	飛行	着陸	離陸	飛行	着陸		
G特性		72.2	85.5	76.0	76.0	80.1	—	75.2	90.3	82.8		92
Z特性(1-80Hz)		69.9	83.2	72.3	75.2	82.5	—	73.3	83.8	82.6		
1 / 3 オクターブ バンド 中心 周波数 (Hz)	1	57.2	52.1	53.3	69.6	70.4	—	62.1	78.4	77.2		
	1.25	58.6	57.2	51.5	66.7	74.8	—	59.0	75.0	74.2		
	1.6	55.8	52.1	52.0	68.1	77.3	—	63.9	76.0	73.3		
	2	53.4	57.3	50.5	63.9	76.3	—	56.8	74.1	74.1		
	2.5	52.4	53.2	49.8	65.5	73.9	—	58.8	75.1	73.2		
	3.15	50.3	55.8	49.4	64.2	72.3	—	56.8	70.5	75.2		
	4	51.1	52.3	50.1	62.6	67.7	—	57.0	71.1	74.2		
	5	55.0	55.7	54.5	60.2	66.7	—	55.6	69.6	70.0	70	
	6.3	54.2	59.3	56.8	59.1	63.1	—	53.1	65.9	64.9	71	
	8	52.9	56.2	58.2	58.6	62.0	—	57.1	68.2	66.3	72	
	10	57.3	57.6	57.5	57.4	65.5	—	58.1	70.9	61.8	73	92
	12.5	54.5	63.7	57.4	55.6	61.2	—	55.0	71.6	66.6	75	88
	16	55.4	65.9	58.8	56.0	60.0	—	59.2	78.6	69.1	77	83
	20	60.0	66.7	61.5	60.2	61.6	—	60.4	76.4	68.7	80	76
	25	65.0	82.3	70.7	71.3	74.9	—	70.3	76.2	73.4	83	70
	31.5	60.2	71.6	57.3	55.8	63.5	—	69.4	76.0	61.3	87	64
40	59.3	79.6	62.1	57.2	61.6	—	64.3	71.5	60.7	93	57	
50	63.3	75.8	60.5	59.9	67.5	—	62.5	79.6	63.6	99	52	
63	59.4	66.6	59.6	58.0	64.9	—	59.5	73.9	58.3		47	
80	60.5	73.8	56.9	54.6	68.4	—	62.4	70.3	55.6		41	

※ 表中の値は、各飛行状況における音圧レベルの最大値。「—」はドクターヘリ以外の音が影響し、適切に測定できなかったことを示す。参照値は「低周波音問題対応の手引書」（平成16年6月、環境省）に示される参照値。

物的苦情に関する参照値以上の値を示す。

心身に係る苦情に関する参照値以上の値を示す。

物的苦情に関する参照値以上かつ心身に係る苦情に関する参照値以上の値を示す。

表 6.4-10 1/3 オクターブバンド中心周波数別の音圧レベル(地点 4)

飛行回数		1回目			2回目			3回目			参照値※	
データNo.		a	b	c	d	e	f	g	h	i	物的苦情に関する値	心身に係る苦情に関する値
ドクターヘリ飛行状況		離陸	飛行	着陸	離陸	飛行	着陸	離陸	飛行	着陸		
G特性		—	82.3	—	—	70.4	—	—	82.5	—		92
Z特性(1-80Hz)		—	79.9	—	—	75.8	—	—	84.1	—		
1 / 3 オクターブ バンド 中心 周波数 (Hz)	1	—	70.3	—	—	69.5	—	—	79.5	—		
	1.25	—	70.6	—	—	72.4	—	—	78.0	—		
	1.6	—	66.9	—	—	69.1	—	—	74.5	—		
	2	—	64.4	—	—	66.0	—	—	72.4	—		
	2.5	—	62.4	—	—	63.0	—	—	67.9	—		
	3.15	—	64.9	—	—	68.0	—	—	63.8	—		
	4	—	61.4	—	—	67.1	—	—	63.2	—		
	5	—	61.5	—	—	66.6	—	—	60.7	—	70	
	6.3	—	60.8	—	—	59.5	—	—	58.6	—	71	
	8	—	61.9	—	—	62.7	—	—	61.4	—	72	
	10	—	60.3	—	—	55.3	—	—	61.4	—	73	92
	12.5	—	57.8	—	—	52.2	—	—	69.4	—	75	88
	16	—	54.1	—	—	53.2	—	—	70.4	—	77	83
	20	—	62.6	—	—	53.8	—	—	67.4	—	80	76
	25	—	78.4	—	—	66.0	—	—	74.7	—	83	70
	31.5	—	64.0	—	—	59.5	—	—	78.9	—	87	64
40	—	61.4	—	—	63.8	—	—	71.3	—	93	57	
50	—	71.3	—	—	62.9	—	—	75.7	—	99	52	
63	—	66.9	—	—	54.5	—	—	75.2	—		47	
80	—	73.3	—	—	60.2	—	—	70.1	—		41	

※ 表中の値は、各飛行状況における音圧レベルの最大値。「—」はドクターヘリ以外の音が影響し、適切に測定できなかったことを示す。

参照値は「低周波音問題対応の手引書」（平成16年6月、環境省）に示される参照値。

物的苦情に関する参照値以上の値を示す。

心身に係る苦情に関する参照値以上の値を示す。

物的苦情に関する参照値以上かつ心身に係る苦情に関する参照値以上の値を示す。

表 6.4-11 1/3 オクターブバンド中心周波数別の音圧レベル(地点 5)

飛行回数		1回目			2回目			3回目			参照値※	
データNo.		a	b	c	d	e	f	g	h	i	物的苦情に関する値	心身に係る苦情に関する値
ドクターヘリ飛行状況		離陸	飛行	着陸	離陸	飛行	着陸	離陸	飛行	着陸		
G特性		90.0	100.6	88.0	88.6	92.7	86.9	87.6	96.7	87.2		92
Z特性(1-80Hz)		85.6	97.1	84.2	84.9	91.7	87.5	84.8	93.9	86.2		
1 / 3 オクターブ バンド 中心 周波数 (Hz)	1	72.0	61.7	64.8	70.0	78.7	80.3	79.5	81.0	79.6		
	1.25	68.8	61.5	58.7	68.0	76.7	84.3	71.2	79.6	80.4		
	1.6	66.4	53.8	58.4	68.3	73.3	80.9	69.0	81.3	82.9		
	2	67.2	52.6	58.3	67.0	66.3	78.8	66.9	79.7	76.6		
	2.5	65.8	53.2	57.4	65.0	72.9	79.8	68.6	76.3	74.6		
	3.15	62.6	52.4	53.7	61.0	72.1	75.6	66.0	75.3	73.5		
	4	60.9	50.1	56.0	62.0	66.2	71.2	63.1	73.8	73.2		
	5	60.9	51.1	53.1	61.3	65.5	68.5	59.5	72.8	66.6	70	
	6.3	59.6	58.1	55.2	56.6	64.8	68.1	60.1	69.7	66.5	71	
	8	57.5	55.2	58.2	54.2	64.8	62.7	55.7	67.4	64.5	72	
	10	57.9	56.6	57.7	52.2	61.4	63.4	53.3	64.1	63.3	73	92
	12.5	67.6	60.6	62.0	55.9	65.5	59.5	53.8	64.2	60.3	75	88
	16	65.5	61.8	67.3	58.1	69.3	62.6	58.0	63.0	61.4	77	83
	20	72.2	77.5	72.4	71.6	70.7	71.1	71.8	73.3	72.4	80	76
	25	84.8	96.8	83.5	83.9	90.4	82.4	83.0	92.7	83.4	83	70
	31.5	69.3	78.5	67.5	64.4	79.2	70.3	71.8	76.8	64.9	87	64
40	68.6	70.2	66.5	65.0	67.0	77.5	67.4	70.0	66.0	93	57	
50	78.1	88.4	78.7	78.1	85.2	78.8	80.8	86.5	78.4	99	52	
63	70.7	74.2	73.5	71.9	73.0	76.4	71.0	73.9	69.7		47	
80	66.4	82.4	71.9	68.7	77.6	67.0	67.5	80.4	68.4		41	

※ 表中の値は、各飛行状況における音圧レベルの最大値。「-」はドクターヘリ以外の音が影響し、適切に測定できなかったことを示す。参照値は「低周波音問題対応の手引書」(平成16年6月、環境省)に示される参照値。

- 物的苦情に関する参照値以上の値を示す。
- 心身に係る苦情に関する参照値以上の値を示す。
- 物的苦情に関する参照値以上かつ心身に係る苦情に関する参照値以上の値を示す。

表 6.4-12 1/3 オクターブバンド中心周波数別の音圧レベル(地点 6)

飛行回数		1回目			2回目			3回目			参照値※	
データNo.		a	b	c	d	e	f	g	h	i	物的苦情に関する値	心身に係る苦情に関する値
ドクターヘリ飛行状況		離陸	飛行	着陸	離陸	飛行	着陸	離陸	飛行	着陸		
G特性		—	88.0	—	—	85.9	79.7	—	89.1	72.0		92
Z特性(1-80Hz)		—	53.7	—	—	82.5	82.8	—	86.3	73.8		
1 / 3 オクターブ バンド 中心 周波数 (Hz)	1	—	51.8	—	—	72.3	74.3	—	68.8	67.8		
	1.25	—	57.7	—	—	71.1	72.7	—	66.6	67.5		
	1.6	—	49.0	—	—	72.8	76.3	—	65.4	61.7		
	2	—	46.5	—	—	71.9	72.9	—	66.7	62.7		
	2.5	—	51.7	—	—	67.7	68.1	—	63.5	63.6		
	3.15	—	51.5	—	—	69.3	71.6	—	60.8	62.5		
	4	—	58.7	—	—	67.7	71.8	—	61.4	57.2		
	5	—	57.8	—	—	67.2	73.5	—	62.9	57.5	70	
	6.3	—	64.1	—	—	63.9	73.4	—	63.0	51.7	71	
	8	—	63.9	—	—	60.9	65.0	—	70.2	51.6	72	
	10	—	68.0	—	—	67.8	68.0	—	79.7	51.9	73	92
	12.5	—	73.1	—	—	72.3	62.4	—	79.2	51.1	75	88
	16	—	72.8	—	—	73.7	65.4	—	76.0	62.0	77	83
	20	—	84.5	—	—	73.9	65.1	—	83.2	60.5	80	76
	25	—	69.9	—	—	68.2	64.2	—	79.4	68.6	83	70
	31.5	—	70.5	—	—	75.3	62.5	—	71.1	60.4	87	64
	40	—	76.2	—	—	76.8	63.7	—	76.4	61.8	93	57
50	—	75.9	—	—	69.5	59.6	—	72.4	60.3	99	52	
63	—	76.1	—	—	73.1	61.0	—	83.7	63.4		47	
80	—	64.4	—	—	63.9	58.1	—	73.7	56.5		41	

※ 表中の値は、各飛行状況における音圧レベルの最大値。「—」はドクターヘリ以外の音が影響し、適切に測定できなかったことを示す。

参照値は「低周波音問題対応の手引書」（平成16年6月、環境省）に示される参照値。

 物的苦情に関する参照値以上の値を示す。

 心身に係る苦情に関する参照値以上の値を示す。

 物的苦情に関する参照値以上かつ心身に係る苦情に関する参照値以上の値を示す。

6.4.2. 事業の実施状況及び対象事業の負荷の状況

(1) 調査内容

調査内容は評価書の事後調査計画を踏まえて、以下に示すとおりとした。

- ・ 環境保全措置の実施状況(供用による影響)

(2) 調査方法

調査方法は表 6.4-13 に示すとおりである。

表 6.4-13 調査方法(低周波音)

調査項目	調査方法
環境保全措置の実施状況 (供用による影響)	目視確認, 写真撮影及び工事記録の確認

(3) 調査範囲

調査範囲は表 6.4-14 に示すとおりである。

表 6.4-14 調査範囲(低周波音)

調査項目	調査範囲
環境保全措置の実施状況 (供用による影響)	対象事業計画地

(4) 調査期間

調査時期は表 6.4-15 に示すとおりである。

表 6.4-15 調査期間(低周波音)

調査項目	調査期間
環境保全措置の実施状況 (供用による影響)	令和元年 5 月 1 日(水)~令和 3 年 12 月 31 日(金)

(5) 調査結果

供用に係る環境保全措置の実施状況は「4.3.4 低周波音」に示すとおりである。

6.4.3. 調査結果の検討

(1) 予測結果との比較

ヘリポートの稼働に係る予測結果と、事後調査結果の比較を表 6.4-16～表 6.4-21 に示す。なお、事後調査結果については、1～3 回目の飛行のうち、飛行時及び離着陸時(待機時)の G 特性音圧レベルが最大となる飛行時もしくは待機時の値を抽出し予測結果と比較することとした。

事後調査結果における G 特性音圧レベル及び Z 特性音圧レベルは全ての地点において、予測結果を下回った。また、1/3 オクターブバンド中心周波数別も同様に、多くの周波数帯で予測結果を下回る結果となったが、特定の周波数帯によっては予測結果を上回る地点も見られた。なお、待機時については地点 4 の 31.5Hz 帯で予測結果を上回っていた。

表 6.4-16 予測結果と事後調査結果の比較(地点 1)

ドクターヘリ 飛行状況	予測結果		事後調査結果		参照値*		
	飛行時	待機時	飛行時	待機時	物的苦情に 関する値	心身に係る苦情に 関する値	
G特性	113	109	96	86		92	
Z特性 (1-80Hz)	104	111	95	85			
1 / 3 オク ター ブ バン ド 中 心 周 波 数 (H z)	1	85	105	77	63		
	1.25	87	104	79	60		
	1.6	86	91	74	63		
	2	87	101	79	57		
	2.5	88	101	79	56		
	3.15	81	100	80	60		
	4	81	97	80	59		
	5	84	99	76	61	70	
	6.3	80	94	75	62	71	
	8	78	92	70	62	72	
	10	81	87	70	65	73	92
	12.5	74	89	68	64	75	88
	16	75	89	68	64	77	83
	20	102	88	72	70	80	76
	25	92	89	<u>93</u>	83	83	70
	31.5	74	88	<u>77</u>	66	87	64
	40	80	86	67	63	93	57
50	88	87	88	74	99	52	
63	83	88	76	73		47	
80	81	84	<u>84</u>	78		41	

※ : 表中の値は、各飛行状況における音圧レベルの最大値。「-」はドクターヘリ以外の音の影響し、適切に測定できなかったことを示す。

: 下線は事後調査結果が予測を超過した値を示す。

: 「低周波音問題対応の手引書」(平成16年6月、環境省)に示される参照値。

 : 物的苦情に関する参照値以上の値を示す。

 : 心身に係る苦情に関する参照値以上の値を示す。

 : 物的苦情に関する参照値以上かつ心身に係る苦情に関する参照値以上の値を示す。

表 6.4-17 予測結果と事後調査結果の比較(地点 2)

ドクターヘリ 飛行状況	予測結果		事後調査結果		参照値 [※]		
	飛行時	待機時	飛行時	待機時	物的苦情に 関する値	心身に係る苦 情に関する値	
G特性	99	103	92	77		92	
Z特性 (1-80Hz)	90	105	89	75			
1 / 3 オ ク タ ー ブ ラ ン ド 中 心 周 波 数 (H z)	1	71	99	69	45		
	1.25	73	98	73	48		
	1.6	72	85	70	47		
	2	73	95	66	46		
	2.5	74	95	68	45		
	3.15	67	94	<u>68</u>	48		
	4	67	91	66	46		
	5	70	93	64	51	70	
	6.3	66	88	62	50	71	
	8	64	86	60	51	72	
	10	67	81	59	54	73	92
	12.5	60	83	<u>67</u>	58	75	88
	16	41	83	<u>73</u>	59	77	83
	20	88	82	71	61	80	76
	25	78	83	<u>88</u>	72	83	70
	31.5	60	82	<u>84</u>	62	87	64
40	66	80	<u>76</u>	59	93	57	
50	74	81	<u>81</u>	69	99	52	
63	69	82	<u>77</u>	63		47	
80	67	78	<u>81</u>	65		41	

※ : 表中の値は、各飛行状況における音圧レベルの最大値。「-」はドクターヘリ以外の音に影響し、適切に測定できなかったことを示す。

: 下線は事後調査結果が予測を超過した値を示す。

: 「低周波音問題対応の手引書」(平成16年6月、環境省)に示される参照値。

: 物的苦情に関する参照値以上の値を示す。

: 心身に係る苦情に関する参照値以上の値を示す。

: 物的苦情に関する参照値以上かつ心身に係る苦情に関する参照値以上の値を示す。

表 6.4-18 予測結果と事後調査結果の比較(地点3)

ドクターヘリ 飛行状況	予測結果		事後調査結果		参照値 [※]		
	飛行時	待機時	飛行時	待機時	物的苦情に 関する値	心身に係る苦 情に関する値	
G特性	105	105	90	83		92	
Z特性 (1-80Hz)	96	107	84	83			
1 / 3 オクターブ バンド 中心 周波数 (H z)	1	77	101	<u>78</u>	77		
	1.25	79	100	75	74		
	1.6	78	87	76	73		
	2	79	97	74	74		
	2.5	80	97	75	73		
	3.15	73	96	71	75		
	4	73	93	71	74		
	5	76	95	70	70	70	
	6.3	72	90	66	65	71	
	8	70	88	68	66	72	
	10	73	83	71	62	73	92
	12.5	66	85	<u>72</u>	67	75	88
	16	67	85	<u>79</u>	69	77	83
	20	94	84	76	69	80	76
	25	84	85	76	73	83	70
	31.5	66	84	<u>76</u>	61	87	64
40	72	82	72	61	93	57	
50	80	83	80	64	99	52	
63	75	84	74	58		47	
80	73	80	70	56		41	

※ : 表中の値は、各飛行状況における音圧レベルの最大値。「-」はドクターヘリ以外の音の影響し、適切に測定できなかったことを示す。

: 下線は事後調査結果が予測を超過した値を示す。

: 「低周波音問題対応の手引書」(平成16年6月、環境省)に示される参照値。

 : 物的苦情に関する参照値以上の値を示す。

 : 心身に係る苦情に関する参照値以上の値を示す。

 : 物的苦情に関する参照値以上かつ心身に係る苦情に関する参照値以上の値を示す。

表 6.4-19 予測結果と事後調査結果の比較(地点 4)

ドクターヘリ 飛行状況	予測結果		事後調査結果		参照値 [※]		
	飛行時	待機時	飛行時	待機時	物的苦情に 関する値	心身に係る苦 情に関する値	
G特性	102	99	—	83		92	
Z特性 (1-80Hz)	93	101	—	84			
1 / 3 オ ク タ ー ブ ラ ン ド 中 心 周 波 数 (H z)	1	74	95	—	80		
	1.25	76	94	—	78		
	1.6	75	81	—	75		
	2	76	91	—	72		
	2.5	77	91	—	68		
	3.15	70	90	—	64		
	4	70	87	—	63		
	5	73	89	—	61	70	
	6.3	69	84	—	59	71	
	8	67	82	—	61	72	
	10	70	77	—	61	73	92
	12.5	63	79	—	69	75	88
	16	64	79	—	70	77	83
	20	91	78	—	67	80	76
	25	81	79	—	75	83	70
	31.5	63	78	—	79	87	64
40	69	76	—	71	93	57	
50	77	77	—	76	99	52	
63	72	78	—	75		47	
80	70	74	—	70		41	

※ : 表中の値は、各飛行状況における音圧レベルの最大値。「—」はドクターヘリ以外の音に影響し、適切に測定できなかったことを示す。

: 下線は事後調査結果が予測を超過した値を示す。

: 「低周波音問題対応の手引書」(平成16年6月、環境省)に示される参照値。

 : 物的苦情に関する参照値以上の値を示す。

 : 心身に係る苦情に関する参照値以上の値を示す。

 : 物的苦情に関する参照値以上かつ心身に係る苦情に関する参照値以上の値を示す。

表 6.4-20 予測結果と事後調査結果の比較(地点5)

ドクターヘリ 飛行状況	予測結果		事後調査結果		参照値 [※]		
	飛行時	待機時	飛行時	待機時	物的苦情に 関する値	心身に係る苦 情に関する値	
G特性	109	108	101	90		92	
Z特性 (1-80Hz)	100	110	97	86			
1 / 3 オク ター ブ ラン ド 中 心 周 波 数 (H z)	1	81	104	62	72		
	1.25	83	103	62	69		
	1.6	82	90	54	66		
	2	83	100	53	67		
	2.5	84	100	53	66		
	3.15	77	99	52	63		
	4	77	96	50	61		
	5	80	98	51	61	70	
	6.3	76	93	58	60	71	
	8	74	91	55	58	72	
	10	77	86	57	58	73	92
	12.5	70	88	61	68	75	88
	16	71	88	62	66	77	83
	20	98	87	78	72	80	76
	25	98	88	97	85	83	70
	31.5	70	87	79	69	87	64
40	76	85	70	69	93	57	
50	84	86	88	78	99	52	
63	79	87	74	71		47	
80	77	83	82	66		41	

※ : 表中の値は、各飛行状況における音圧レベルの最大値。「-」はドクターヘリ以外の音の影響し、適切に測定できなかったことを示す。

: 下線は事後調査結果が予測を超過した値を示す。

: 「低周波音問題対応の手引書」(平成16年6月、環境省)に示される参照値。

: 物的苦情に関する参照値以上の値を示す。

: 心身に係る苦情に関する参照値以上の値を示す。

: 物的苦情に関する参照値以上かつ心身に係る苦情に関する参照値以上の値を示す。

表 6.4-21 予測結果と事後調査結果の比較(地点 6)

ドクターヘリ 飛行状況	予測結果		事後調査結果		参照値 [※]		
	飛行時	待機時	飛行時	待機時	物的苦情に 関する値	心身に係る苦 情に関する値	
G特性	111	100	89	80		92	
Z特性 (1-80Hz)	102	102	86	83			
1 / 3 オ ク タ ー ブ ラ ン ド 中 心 周 波 数 (H z)	1	83	96	69	74		
	1.25	85	95	67	73		
	1.6	84	82	65	76		
	2	85	92	67	73		
	2.5	86	92	64	68		
	3.15	79	91	61	72		
	4	79	88	61	72		
	5	82	90	63	74	70	
	6.3	78	85	63	73	71	
	8	76	83	70	65	72	
	10	79	78	<u>80</u>	68	73	92
	12.5	72	80	<u>79</u>	62	75	88
	16	73	80	<u>76</u>	65	77	83
	20	100	79	83	65	80	76
	25	90	80	79	64	83	70
	31.5	72	79	71	63	87	64
40	78	77	76	64	93	57	
50	86	78	72	60	99	52	
63	81	79	<u>84</u>	61		47	
80	79	75	74	58		41	

※ : 表中の値は、各飛行状況における音圧レベルの最大値。「-」はドクターヘリ以外の音に影響し、適切に測定できなかったことを示す。

: 下線は事後調査結果が予測を超過した値を示す。

: 「低周波音問題対応の手引書」(平成16年6月、環境省)に示される参照値。

 : 物的苦情に関する参照値以上の値を示す。

 : 心身に係る苦情に関する参照値以上の値を示す。

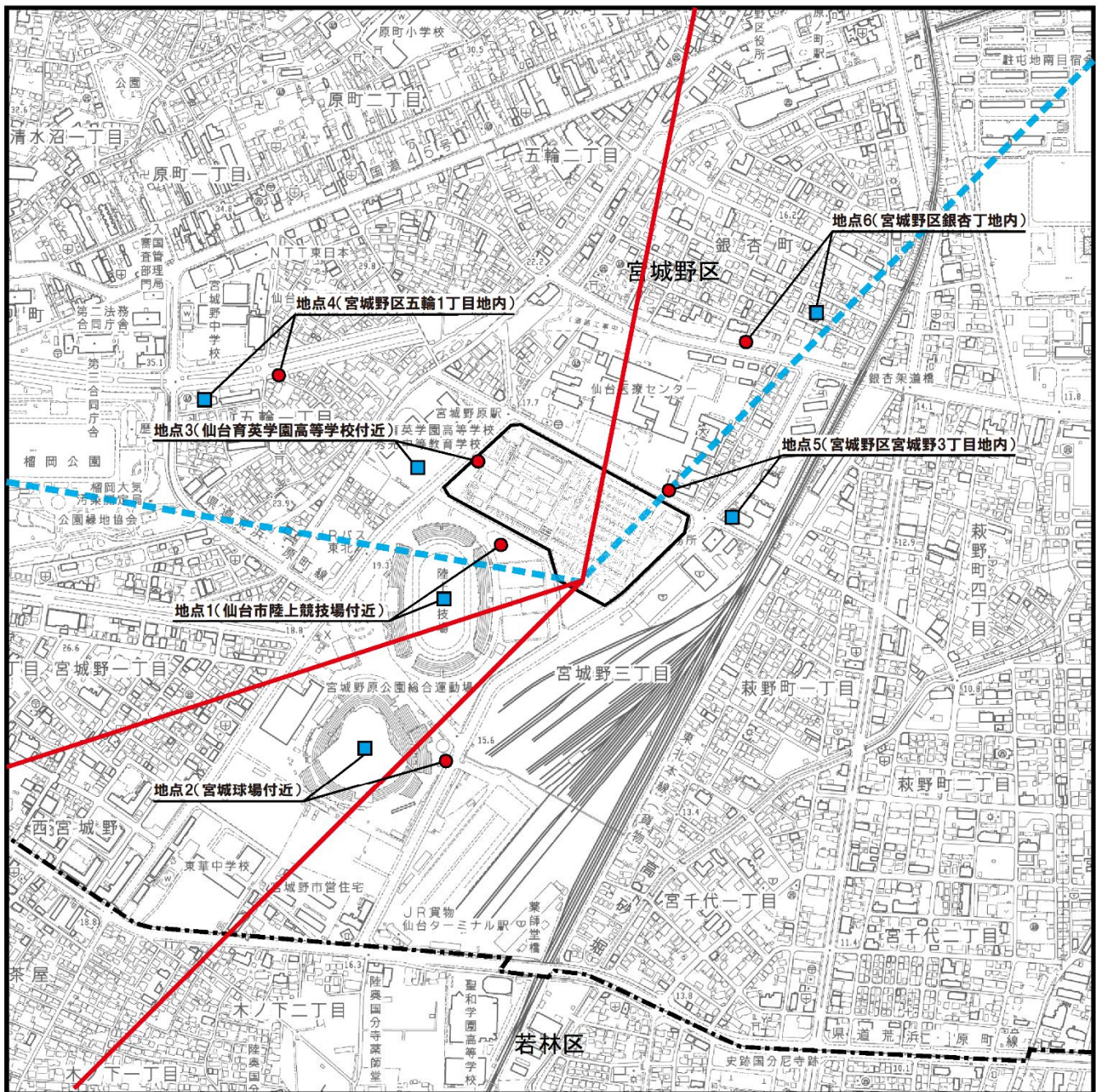
 : 物的苦情に関する参照値以上かつ心身に係る苦情に関する参照値以上の値を示す。

(2) 検討結果

事後調査結果は、G 特性音圧レベル及び Z 特性音圧レベルともに予測結果を下回る結果となった。1/3 オクターブバンド別では、一部周波数帯において予測結果を上回っていた。予測値を上回った要因としては、事後調査時のヘリコプターの飛行ルートが近隣等への配慮のため予測時から変更となったことが考えられる。なお、ドクターヘリコプターは調査実施日において 3 回出動していた。

また、参照値との比較については、すべての地点において物的苦情に関する参照値または心身の苦情に関する参照値以上となる周波数帯が確認されたが、予測結果時より事後調査結果では、参照値を下回る周波数帯が多く見られた。

本事業では、環境保全措置として、ヘリポート上の待機時間の短縮、ヘリコプターの点検整備及び可能な限りの適切な飛行ルート・飛行勾配の選択を行っていることから、ヘリポートの稼働に係る低周波音の影響は実行可能な範囲で低減が図られているものと評価する。



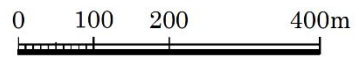
凡例

- : 対象事業計画地
- : 区境界線
- : 予測地点
- : 予測時のヘリコプターの飛行ルート
- : 現地調査地点
- : 現地調査時のヘリコプターの飛行ルート

図 6.4-2 調査地点及び飛行ルート



S=1:10,000



6.5. 水質

6.5.1. 事業の実施状況及び対象事業の負荷の状況

(1) 調査内容

調査内容は評価書の事後調査計画を踏まえて、以下に示すとおりとした。

- ・ 有害物質の使用量及び処理の状況(供用による影響)
- ・ 感染性患者数及び感染性排水に係る処理の状況(供用による影響)

(2) 調査方法

調査方法は表 6.5-1 に示すとおりである。

表 6.5-1 調査方法(水質)

調査内容	調査方法
有害物質の使用量及び処理の状況 (供用による影響)	有害物質使用量に係る記録及び排出水の測定値を整理する。
感染性患者数及び感染系排水に係る 処理の状況 (供用による影響)	感染性患者数に係る記録及び感染系排水に係る処理方法を整理する。

(3) 調査地点

調査地点は表 6.5-2 に示す範囲とした。

表 6.5-2 調査地点(水質)

調査内容	調査地点
有害物質の使用量及び処理の状況 (供用による影響)	対象事業計画地
感染性患者数及び感染系排水に係る 処理の状況 (供用による影響)	

(4) 調査期間

調査期間は表 6.5-3 に示すとおりである。

表 6.5-3 調査期間(水質)

調査内容	調査期間等
有害物質の使用量及び処理の状況 (供用による影響)	令和2年5月1日(金)～令和3年4月30日(金)
感染性患者数及び感染系排水に係る 処理の状況 (供用による影響)	

(5) 調査結果

ア 有害物質の使用量及び処理の状況(供用による影響)

検査・透析系排水及びRI(ラジオアイソトープ)排水の令和2年5月～令和3年4月における排水量実績及び処理方法は、表 6.5-4 に示すとおりである。

表 6.5-4 検査・透析系排水及びRI排水量

項目	排水量 (m ³ /日)	処理方法
検査・透析系排水	3.1	検査試薬などを含有して、酸性・アルカリ性の高くなる恐れのある排水を中和処理した後に、下水道に排水する。
RI(ラジオアイソトープ)排水	1.0	放射線診断に利用する放射核が流出する可能性がある排水を、希釈・減衰して、下水道に排水する。排水は常時モニタリングして、濃度限度以下であることを確認した後に排水する。

イ 感染性患者数及び感染系排水に係る処理の状況(供用による影響)

令和2年5月～令和3年4月における感染性患者数は3,694人であった。また、感染系排水の排水量実績及び処理方法は表 6.5-5 に示すとおりである。

表 6.5-5 感染系排水量

項目	排水量 (m ³ /日)	処理方法
感染系排水	5.7	解剖部や病理検査室など感染性微生物が混入する恐れのある排水について、消毒した後に下水道に排水する。

6.5.2. 調査結果の検討

(1) 予測結果との比較

排水量の予測結果と事後調査結果の比較を表 6.5-6 に示す。

検査・透析系排水及び感染系排水は予測結果を下回る結果となったが、RI 排水は 1.0 m³/日と予測結果を上回った。

表 6.5-6 供用後の日排水量の予測結果と事後調査結果の比較

項目	排水量(m ³ /日)	
	予測結果 (評価書時)	事後調査結果
検査・透析系排水	27.5	3.1
RI(ラジオアイソトープ)	0.3	1.0
感染系排水	39.4	5.7

(2) 検討結果

事後調査の結果、検査・透析計排水及び感染系排水は、予測値を下回る結果であった。

RI 排水が予測結果を上回った要因は、令和元年～令和 3 年にかけて RI 検査数が増加しており、それに伴い排水量も増えたことによるものと考えられる。RI 排水処理設備にて医療法施行規則に定める排水中の放射性同位元素の濃度限度以下であることを確認した後に、下水道に排水しており、水質への影響は実行可能な範囲で回避・低減されているものと評価する。

6.6. 水象(地下水)

6.6.1. 環境の状況

(1) 調査内容

水象の調査内容は表 6.6-1 に示すとおりである。

表 6.6-1 調査内容(水象)

調査項目	調査内容
水象(地下水)	・ 工作物の出現による地下水位の変化(存在による影響) ・ 病院の稼働による地下水位の変化(供用による影響)

(2) 調査方法

調査方法は表 6.6-2 に示すとおりである。

表 6.6-2 調査方法(水象)

調査内容	調査方法
・ 工作物の出現による地下水位の変化(存在による影響) ・ 病院の稼働による地下水位の変化(供用による影響)	水圧式水位センサーによる継続的な水位観測とした。

(3) 調査地点

調査地点は表 6.6-3 及び図 6.6-1 に示す対象事業計画地内の3地点とした。

表 6.6-3 調査地点(水象)

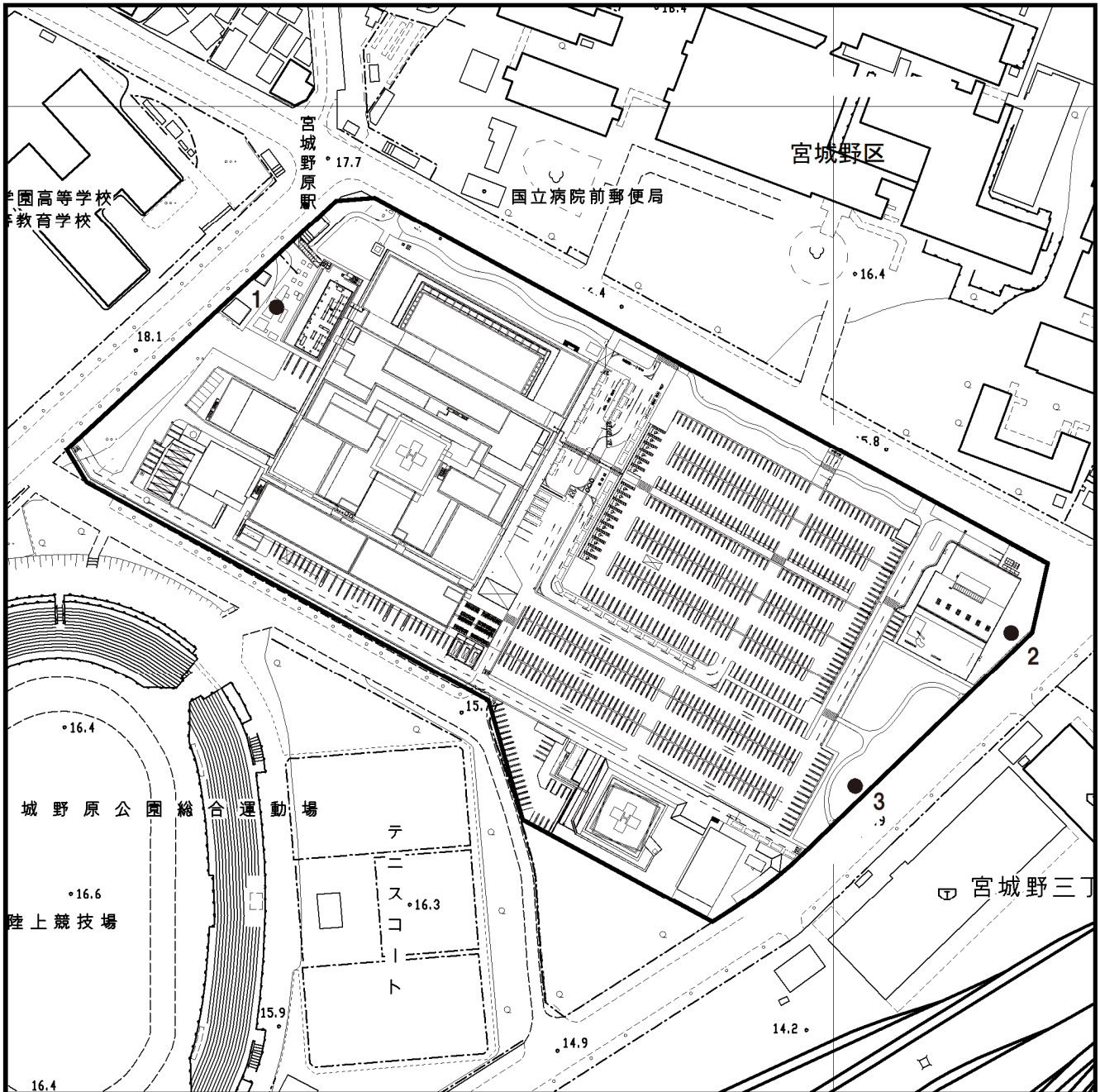
地点番号	調査地点	孔口標高 GH+(m)	掘削深度 GL-(m)
No. 1	地下水観測孔 1	17.73	15.0m
No. 2	地下水観測孔 2	14.86	15.0m
No. 3	地下水観測孔 3	14.88	15.0m

(4) 調査期間


調査期間は表 6.6-4 に示すとおりである。

表 6.6-4 調査期間(水象)

調査内容	調査期間等
・ 工作物の出現による地下水位の変化(存在による影響) ・ 病院の稼働による地下水位の変化(供用による影響)	平成31年4月1日(月)～令和3年4月30日(金)



凡 例

 : 対象事業計画地


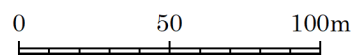
 : 地下水観測地点

図 6.6-1 地下水調査調査地点



S=1:2,500



(5) 調査結果

地下水位の変化は表 6.6-5 及び図 6.6-2 に示すとおりである。

図中にはアメダス(地域気象観測システム)の仙台観測地点における日降水量及び日積雪量を併せて掲載した。

観測期間中の地下水位は、観測井 1 では GL-11.51m~-4.51m、観測井 2 では GL-9.52m~-2.47m、観測井 3 では-9.59m~-1.99m で推移していた。なお、地下水位は降雨と連動していた。

表 6.6-5 事後調査結果(水象)

項目		観測期間平均水位 GL-(m)	観測期間最高水位 GL-(m)	観測期間最低水位 GL-(m)	最高水位と 最低水位の差
事後調査結果 (H31.4.1~R3.4.30)	観測井 1	GL-9.73m	GL-4.51m	GL-11.51m	7.00m
	観測井 2	GL-7.72m	GL-2.47m	GL-9.52m	7.05m
	観測井 3	GL-7.66m	GL-1.99m	GL-9.59m	7.60m

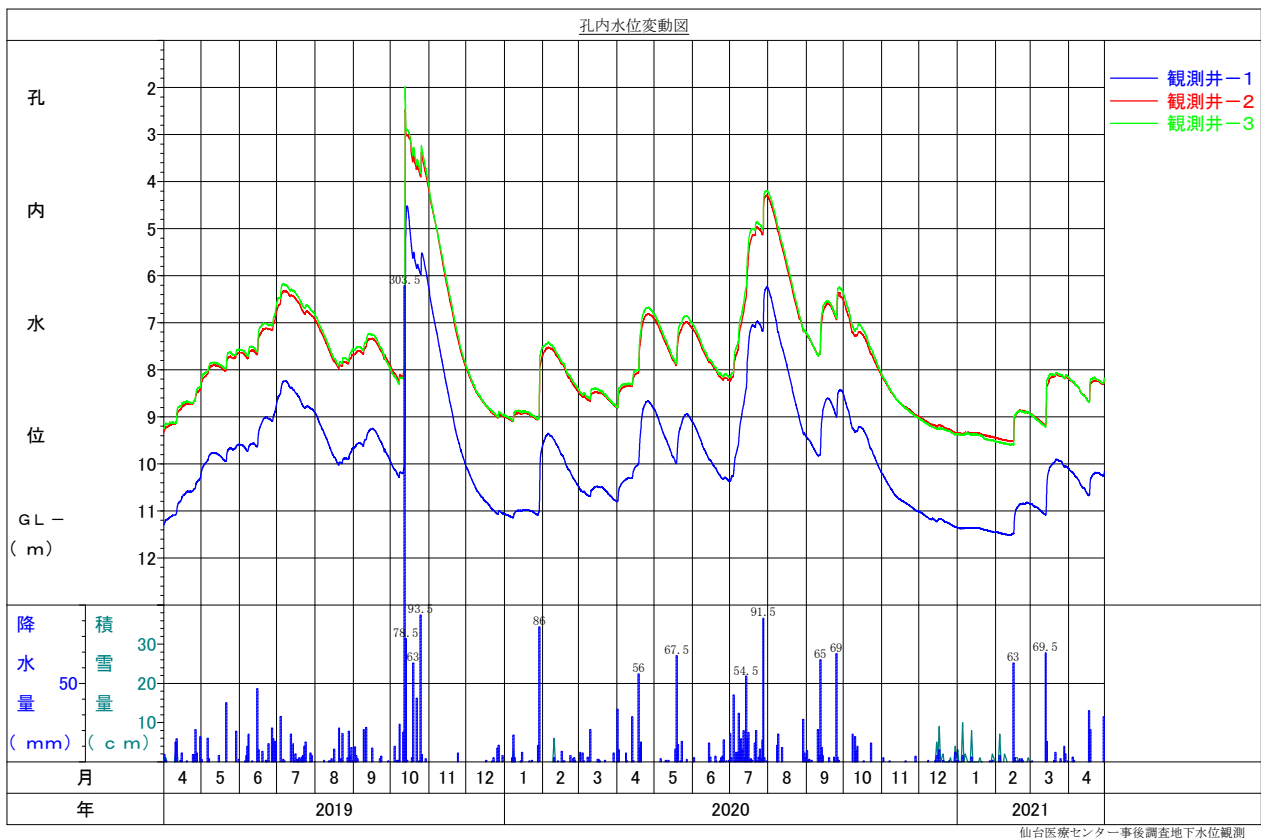


図 6.6-2 地下水位の変動

6.6.2. 事業の実施状況及び対象事業の負荷の状況

(1) 調査内容

調査内容は評価書の事後調査計画を踏まえて、以下に示すとおりとした。

- 環境保全措置の実施状況(供用による影響)

(2) 調査方法

調査方法は表 6.6-6 に示すとおりである。

表 6.6-6 調査方法(水象)

調査項目	調査方法
環境保全措置の実施状況 (供用による影響)	記録の確認

(3) 調査範囲

調査範囲は表 6.6-7 に示すとおりである。

表 6.6-7 調査範囲(水象)

調査項目	調査範囲
環境保全措置の実施状況 (供用による影響)	対象事業計画地及びその周辺

(4) 調査期間

調査期間は表 6.6-8 に示すとおりである。

表 6.6-8 調査期間(水象)

調査項目	調査期間
環境保全措置の実施状況 (供用による影響)	令和元年5月1日(水)～令和3年4月30日(金)

(5) 調査結果

供用に係る環境保全措置の実施状況は「4.3.6 水象」に示すとおりである。

6.6.3. 調査結果の検討

ア 評価書において示した工事着手前の観測結果との比較

評価書において示した工事着手前の地下水位観測結果と事後調査結果の比較は表 6.6-9 及び図 6.6-3 に示すとおりである。

観測期間中において、各観測井ともに平均水位の著しい低下はみられなかった。観測期間中の最高水位を、評価書時と事後調査時(供用後)で比較すると、観測井 1 で GL+2.29m、観測井 2 で GL+2.45m、観測井 3 で GL+2.86m の上昇がみられたが、これは令和元年 10 月の台風 19 号による突出した降水量(303.5mm)による水位の上昇であり、工作物の出現に伴うものではない。また、観測期間中の最低水位は、工事着手前と比較して GL-0.11m~-0.24 m の差であった。

表 6.6-9 評価書の地下水位観測結果と事後調査結果の比較(水象)

項目		観測期間平均水位 GL-(m)	観測期間最高水位 GL-(m)	観測期間最低水位 GL-(m)	最高水位と 最低水位の差
評価書の観測結果 (H23.2.26~H24.1.25)	観測井 1	GL-9.48m	GL-6.80m	GL-11.38m	4.58m
	観測井 2	GL-7.61m	GL-4.92m	GL-9.41m	4.49m
	観測井 3	GL-7.51m	GL-4.85m	GL-9.35m	4.50m
事後調査結果(工事中) (H28.1.1~H31.3.31)	観測井 1	GL-9.79m	GL-6.02m	GL-11.68m	5.66m
	観測井 2	GL-7.82m	GL-4.23m	GL-9.73m	5.50m
	観測井 3	GL-7.75m	GL-4.25m	GL-9.72m	5.47m
事後調査結果(供用後) (H31.4.1~R3.4.30)	観測井 1	GL-9.73m	GL-4.51m	GL-11.51m	7.00m
	観測井 2	GL-7.72m	GL-2.47m	GL-9.52m	7.05m
	観測井 3	GL-7.66m	GL-1.99m	GL-9.59m	7.60m

イ 検討結果

継続的な地下水位観測の結果、各観測井の水位は降雨に連動しており、施設の存在及び供用による影響はみられなかった。また、環境保全措置として、職員及び利用者等に対する水利用量削減・節水の啓発を行い、水利用量の削減に努めていることから、本事業に係る地下水位への影響は、事業者の実行可能な範囲で低減されているものと評価する。

孔内水位変動図

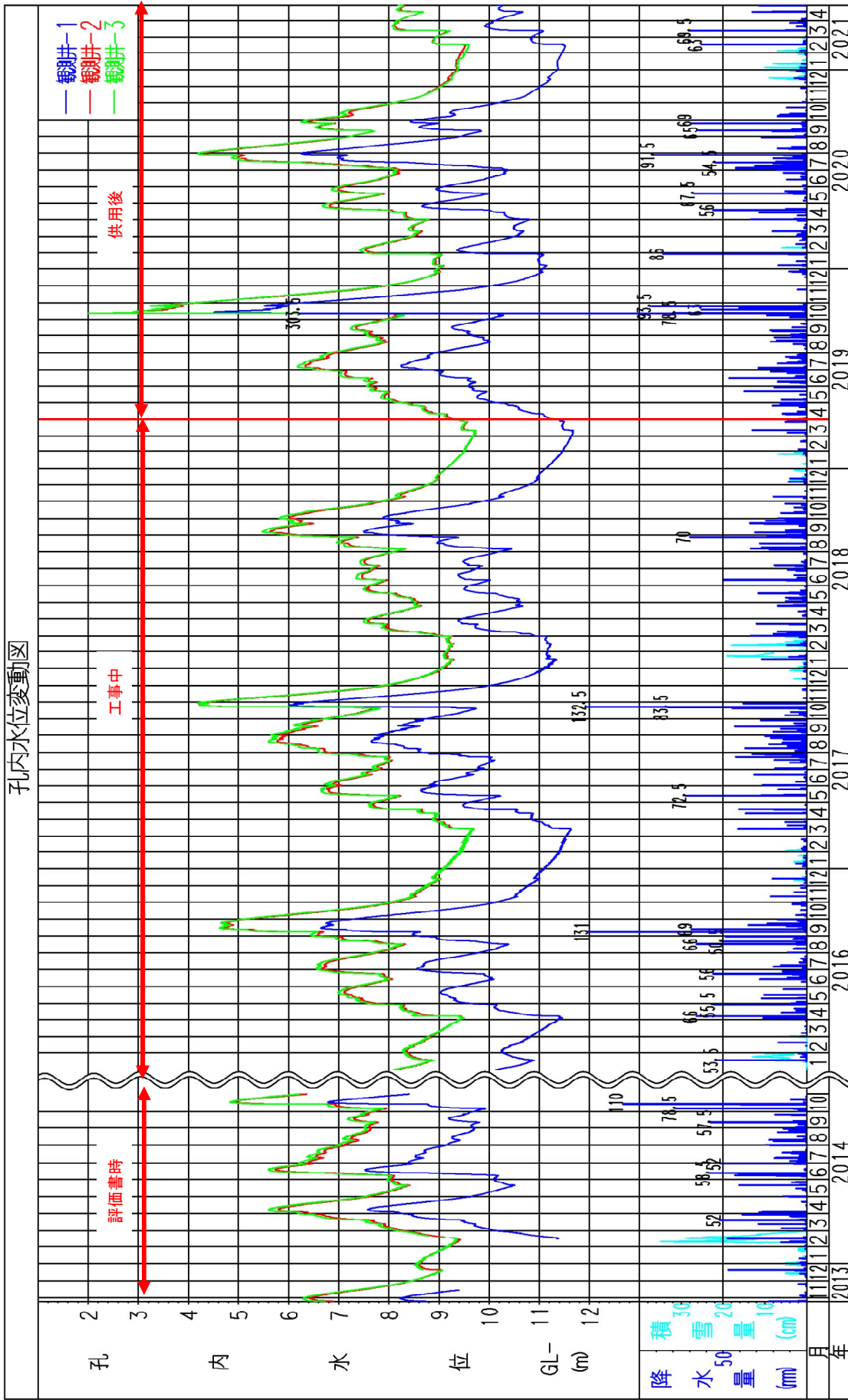


図 6.6-3 評価書の地下水水位観測結果と事後調査結果の比較

6.7. 水循環

6.7.1. 環境の状況

(1) 調査内容

水循環に係る調査内容は表 6.7-1 に示すとおりである。

表 6.7-1 調査内容(水循環)

調査項目	調査内容
水循環	工作物の出現による水循環の変化(存在による影響)

(2) 調査方法

調査方法は、表 6.7-2 に示すとおりである。

表 6.7-2 調査方法(水循環)

調査内容	調査手法
工作物の出現による水循環の変化 (存在による影響)	・竣工図書による土地利用別面積を把握し、平均流出係数を推定した。 ・環境保全措置の実施状況における記録等の整理をした。

(3) 調査地点

調査地点は、対象事業計画地内とした。

(4) 調査期間等

調査期間等は、表 6.7-3 に示すとおりである。

表 6.7-3 調査期間等(水循環)

調査内容	調査期間等
工作物の出現による水循環の変化 (存在による影響)	令和2年5月～令和3年11月

(5) 調査結果

ア 雨水平均流出係数

土地利用別面積と雨水流出係数の計算結果は、表 6.7-4 に示すとおりである。雨水平均流出係数は工事前が 0.223 であるのに対し、工事完了後は 0.506 であった。また、工事前の平均流出係数を 1 としたとき、工事完了後の平均流出係数は工事前の 2.3 倍であった。

表 6.7-4 土地利用別面積と雨水流出係数の計算結果(水象)

区 分	工事前		工事完了後		流出 係数 ^{※1}	備 考
	面 積 (㎡)	流出係数 ×面積	面 積 (㎡)	流出係数 ×面積		
建物 ^{※2}	—	—	14,348	12,913	0.90	屋根
駐車場・車路 (アスファルト)	—	—	24,562	8,597	0.35	路面・浸透性舗装
カラー平板・ コンクリート	—	—	4,935	4,688	0.95	コンクリート舗装
緑地・植栽・芝生 ^{※3}	39,767	5,965	10,884	1,633	0.15	芝・樹木の多い公園
屋外遊技場・遊歩道	16,300	6,520	1,057	423	0.40	運動場
合 計	56,067	12,485	55,786	28,254		
平均流出係数 (工事前を 1 とした比)	0.223		0.506			—
	(1)		(2.3)			

※1 流出係数は、「開発行為・宅地造成工事許可申請の手引き」(仙台市, 平成 26 年), 「流出雨水量の最大値を算定する際に用いる土地利用形態ごとの流出係数を定める告示」(国土交通省, 平成 16 年)及び「構内舗装・排水設計基準」((社)公共建築協会, 平成 13 年)に基づき以下の通り設定した。

- ・「建物」は、「屋根：0.85～0.95」の平均値である「0.90」とした。
- ・「駐車場・車路」は、通常舗装時は「一般の舗装：0.70～0.95」の平均値である「0.83」とし、浸透性舗装対策時は「路面・浸透性舗装：0.30～0.40」の平均値である「0.35」とした。
- ・「コンクリート」は、「コンクリート等の不浸透性の材料により覆われた土地(法面を除く)：0.95」とした
- ・「緑地・植栽・芝生」は、「芝・樹木の多い公園：0.05～0.25」の平均値である「0.15」とした。
- ・「自転車競技場・歩道」は、「運動場：0.40～0.80」の最小値である「0.40」とした。

※2 建物の面積は、総建築面積にキャノピー部の面積を加えた面積とした。

※3 緑地・植栽・芝生の面積は「杜の都の環境をつくる条例」に基づく緑化面積ではなく、地表面における緑地の面積である。

イ 必要浸透量に対する現況の雨水浸透量

工事前と工事完了後の雨水平均流出係数の差から求めた必要浸透量と、雨水浸透施設による雨水浸透量の関係は表 6.7-5 に示すとおりである。

雨水浸透施設の設置による浸透量は 1,419 m³/hr となり、必要浸透量 1,291 m³/hr を満足する結果となった。

表 6.7-5 必要浸透量と雨水浸透施設による浸透量の計算(水象)

必要浸透量 ^{*1} (m ³ /hr)	雨水浸透施設による浸透量(m ³ /hr)	
	浸透側溝(q _i) ^{*2}	雨水浸透管(q ₂) ^{*2}
1,291	957	436
	1,419	

算出条件は下記の通りである。

仙台市下水道排水設備設計指針(令和 3 年 5 月 仙台市)より

※1 必要浸透量の算出

$$Q = \frac{1}{360} \times \frac{4700}{t + 30} \times C \times A$$

Q : 最大計画雨水流出量(m³/秒) = 必要浸透量

A : 排水面積(ha)[5.58]

C : 流出係数 [2.83]

t : 流達時間 [81.73]

※2 浸透側溝及び浸透の雨水浸透能力の算出

$$Q = \{3.093H + (1.34W + 0.677)\} \times 0.1463$$

Q : 雨水浸透能力(m³/hr・m)

W : 施設幅(m)[浸透側溝=1.5,雨水浸透管=2.0]

H : 設計水頭(m)[浸透側溝=1.0,雨水浸透管=2.0]

0.1463 : 飽和透水係数(m/hr・個)×低減係数

$$q_i = Q_i \times L_i$$

q_i : 雨水浸透施設による浸透量(m³/hr)

L_i : 施設幅(m)[浸透側溝=957.2,雨水浸透管=436.4]

6.7.2. 対象事業の状況及び対象事業による負荷の状況

(1) 調査内容

調査内容は評価書の事後調査計画を踏まえて、以下に示すとおりとした。

- ・ 環境保全措置の実施状況(存在による影響)

(2) 調査方法

調査方法は表 6.7-6 に示すとおりである。

表 6.7-6 調査方法(水象)

調査内容	調査方法
環境保全措置の実施状況 (存在による影響)	記録の確認

(3) 調査範囲

調査範囲は表 6.7-7 に示すとおり，対象事業計画地内とした。

表 6.7-7 調査地点(水象)

調査内容	調査範囲
環境保全措置の実施状況 (存在による影響)	対象事業計画地内

(4) 調査期間等

調査期間等は表 6.7-8 に示すとおりである。

表 6.7-8 調査期間等(水象)

調査内容	調査期間
環境保全措置の実施状況 (存在による影響)	令和元年 5 月 1 日(金)～令和 3 年 12 月 31 日(金)

(5) 調査結果

供用に係る環境保全措置の実施状況は「4.3.7 水循環」に示すとおりである。

6.7.3. 調査結果の検討

(1) 予測結果との比較

水循環に係る予測結果と、事後調査結果との比較を表 6.7-9 及び表 6.7-10 に示す。予測結果と比較すると、工事前の雨水流出係数を 1 としたときの比は、予測値では 2.1 となるものと予測されたが、工事完了後では 2.3 となった。

なお、必要浸透量は、表 6.7-10 に示すとおりであり、予測値を満足する結果となった。

表 6.7-9 土地利用別面積と雨水流出係数の予測結果との比較

区分	工事前		予測値		工事完了後		流出係数 ^{※1}	備考
	面積 (㎡)	流出係数 × 面積	面積 (㎡)	流出係数 × 面積	面積 (㎡)	流出係数 × 面積		
建物 ^{※2}	—	—	16,500	14,850	14,348	12,913	0.90	屋根
駐車場・車路 (アスファルト)	—	—	29,100	10,185	24,562	8,597	0.35	路面・浸透性舗装
カラー平板・ コンクリート	—	—	—	—	4,935	4,688	0.95	コンクリート舗装
緑地・植栽・芝生 ^{※3}	39,767	5,965	10,467	1,570	10,884	1,633	0.15	芝・樹木の多い公園
屋外遊技場・遊歩道	16,300	6,520	—	—	1,057	423	0.40	運動場
合計	56,067	12,485	56,067	26,605	55,786	28,254		
平均流出係数 (工事前を 1 とした比)	0.223		0.475		0.506			—
	(1)		(2.1)		(2.3)			

※1 流出係数は、「開発行為・宅地造成工事許可申請の手引き」(仙台市, 平成 26 年)、「流出雨水量の最大値を算定する際に用いる土地利用形態ごとの流出係数を定める告示」(国土交通省, 平成 16 年)及び「構内舗装・排水設計基準」(社)公共建築協会, 平成 13 年)に基づき以下の通り設定した。

- ・「建物」は、「屋根：0.85～0.95」の平均値である「0.90」とした。
- ・「駐車場・車路」は、通常舗装時は「一般の舗装：0.70～0.95」の平均値である「0.83」とし、浸透性舗装対策時は「路面・浸透性舗装：0.30～0.40」の平均値である「0.35」とした。
- ・「コンクリート」は、「コンクリート等の不浸透性の材料により覆われた土地(法面を除く)：0.95」とした。
- ・「緑地・植栽・芝生」は、「芝・樹木の多い公園：0.05～0.25」の平均値である「0.15」とした。
- ・「自転車競技場・歩道」は、「運動場：0.40～0.80」の最小値である「0.40」とした。

※2 建物の面積は、総建築面積にキャノピー部の面積を加えた面積とした。

※3 緑地・植栽・芝生の面積は地表面における面積である。

表 6.7-10 必要浸透量と雨水浸透施設による浸透量の計算結果

必要浸透量 (㎡/hr)	雨水浸透施設による浸透量(㎡/hr)	
	浸透側溝(q ₁)	雨水浸透管(q ₂)
1,291	957	436
	1,419	

(2) 検討結果

事後調査結果は、予測時の平均流出係数を上回った。予測値を上回った要因は、流出係数の高いカラー平板・コンクリート舗装の面積が増加したことによるものであるが、雨水浸透量は必要浸透量を満足する結果となっている。

また、環境保全措置として、計画地内の緑化には多くの高木及び低木を移植していることから、工作物の存在による水循環への影響は、実行可能な範囲で低減されているものと評価する。

6.8. 地形・地質

6.8.1. 環境の状況

(1) 調査内容

地形地質に係る調査内容は表 6.8-1 に示すとおりである。

表 6.8-1 調査内容(地形・地質)

調査項目	調査内容
地形・地質	工作物の出現による土地の安定性(供用による影響)

(2) 調査方法

調査方法は、表 6.8-2 に示すとおりである。

表 6.8-2 調査方法(地形・地質)

調査内容	調査方法
工作物の出現による土地の安定性 (供用による影響)	・地下水位観測, 及び設計図書・竣工図により, 改変後に係る地形の状況を整理した。

(3) 調査地点

調査地点は、対象事業計画地内とした。

(4) 調査期間

調査期間は、表 6.8-3 に示すとおりである。

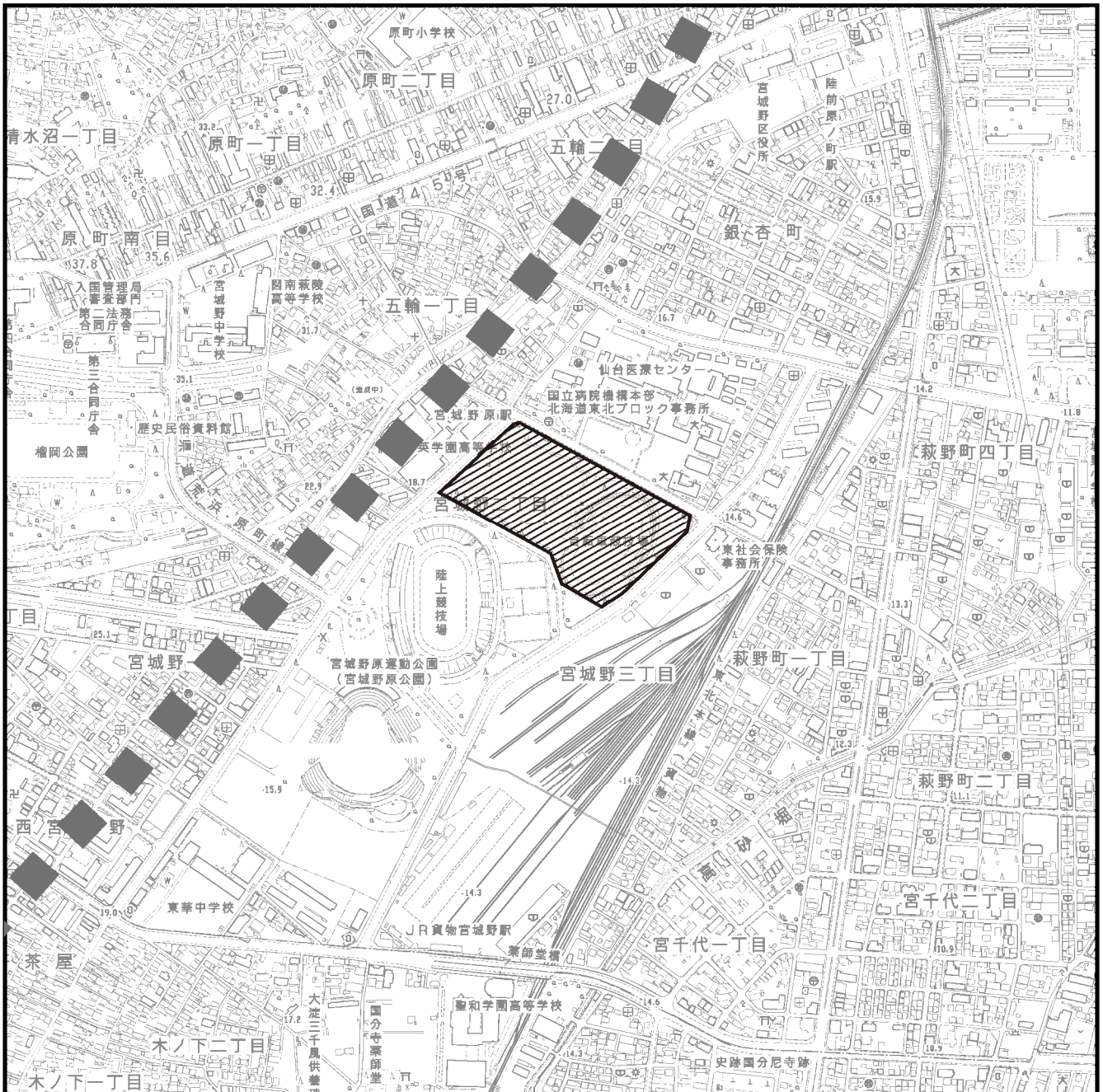
表 6.8-3 調査期間等(地形・地質)

調査内容	調査期間等
工作物の出現による土地の安定性 (供用による影響)	令和2年5月1日(金)～令和3年4月30日(金)



(5) 調査結果

本施設の完成後の配置は、地形・地質に影響があるような大きな変更はない。本施設の北西約100mには図 6.8-1 に示すとおり長町・利府線断層が存在するが、本施設の造成区域には崩壊地、地すべり地及び大規模な断層はない。

また、地下水位の状況に関しては「6.6 水象(地下水)」に示すとおり、評価書時(工事前)から事後調査(供用後)にかけて大きな変動は見られていない。



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 6.8-1

計画地周辺の崩壊地、地すべり地、
大規模な断層等



S=1:10,000
 0 100 200 400m

6.8.2. 事業の実施状況及び対象事業の負荷の状況

(1) 調査内容

調査内容は評価書の事後調査計画を踏まえて、以下に示すとおりとした。

- ・ 環境保全措置の実施状況(供用による影響)

(2) 調査方法

調査方法は表 6.8-4 に示すとおりとした。

表 6.8-4 調査方法(地形・地質)

調査項目	調査方法
環境保全措置の実施状況 (供用による影響)	現地確認調査及び記録の確認並びに必要なに応じてヒアリングによる確認。

(3) 調査範囲

調査範囲は表 6.8-5 に示すとおりである。

表 6.8-5 調査範囲(地形・地質)

調査項目	調査範囲
環境保全措置の実施状況 (供用による影響)	対象事業計画地

(4) 調査期間

調査期間は表 6.8-6 に示すとおりである。

表 6.8-6 調査期間(地形・地質)

調査項目	調査範囲
環境保全措置の実施状況 (供用による影響)	令和元年5月1日(水)～令和3年12月31日(金)

(5) 調査結果

供用に係る環境保全措置の実施状況は「4.3.8 地形・地質(土地の安定性)」に示すとおりである。

6.8.3. 調査結果の検討

(1) 予測結果との比較

本施設の配置計画は、評価書から大きな変更はない。よって、本施設の北西約 100mには長町・利府線断層が存在するが、本施設の造成区域には崩壊地、地すべり地及び大規模な断層はなく、工作物の出現に伴う土地の安定性への影響はないとした評価書の予測と同様の結果であった。

(2) 検討結果

事後調査の結果、本施設の配置計画は評価書の配置計画から大きな変更はなく、工作物の出現に伴う土地の安定性への影響はないと評価する。

また、評価書では地盤の液状化について「液状化の可能性はかなり低い」と予測されており、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であることから、地震に対する影響についても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。

6.9. 地盤沈下

6.9.1. 環境の状況

(1) 調査内容

地盤沈下の調査内容は表 6.9-1 に示すとおりである。

表 6.9-1 調査内容(地盤沈下)

調査項目	調査内容
地盤沈下	<ul style="list-style-type: none">・ 工作物の出現による沈下量の変化(存在による影響)・ 病院の稼働による沈下量の変化(供用による影響)

(2) 調査方法

調査方法は表 6.9-2 に示すとおりである。

表 6.9-2 調査方法(地盤沈下)

調査内容	調査方法
<ul style="list-style-type: none">・ 工作物の出現による沈下量の変化(存在による影響)・ 病院の稼働による沈下量の変化(供用による影響)	水準測量により沈下量の変化を計測した。

(3) 調査地点

調査地点は図 6.9-1 に示すとおりである。

(4) 調査期間

調査期間は表 6.9-3 に示すとおり、掘削工事前と病院本棟埋戻し完了後、完成後(開院前)及び病院の事業活動が定常となる時期の計 4 回実施した。

表 6.9-3 調査期間(地盤沈下)

調査内容	調査期間
掘削による沈下量の変化(工事による影響)	平成 28 年 8 月(掘削工事前) 平成 29 年 3 月(病院本棟埋戻し完了後)
工作物の出現による沈下量の変化(存在による影響)	平成 31 年 3 月(完成後(開院前))
病院の稼働による沈下量の変化(供用による影響)	令和 2 年 9 月(病院の事業活動が定常となる時期)