8.1.6 地盤沈下

(1) 調　査

A. 調査内容

本事業の実施に伴う地盤沈下の影響について、予測・評価に係る基礎資料を得ることを目的として、下記項目について調査した。

a. 地盤沈下の状況

(ｱ) 地盤沈下の状況

b. 自然的・社会的状況

(ｱ) 地盤等の状況

1) 地質構造、軟弱地盤の分布、土層の透水性及び圧密状況等

2) 地下水の賦存状況、地下水の水位及び揚水の状況等

(ｲ) 規制等の状況

1) 地盤沈下に係る規制

B. 調査地域・調査地点

調査地域・調査地点は、本事業の実施により地盤が沈下するおそれのある範囲を含む地域とし、事業区域及びその周辺とした。

地盤沈下に係る調査地点等は、表8.1.6-1及び図8.1.6-1(1)～(2)に示すとおりとした。

なお、地盤等に係るボーリング調査掘進長、地下水位に係るストレーナ位置は、表8.1.6-2に示すとおりである。

表8.1.6-1　地盤沈下に係る調査地点等

区分	調査地点	所 在 地	調査資料・現地調査
地盤沈下	地点④	北18条西９丁目	札幌市ホームページ「札幌市の環境 -大気・水質・騒音等データ集-（令和元年度測定結果)」（令和３年２月 札幌市） (図8.1.6-1(1) 参照)
	地点⑪	北４条東３丁目	
	地点⑫	南１条西14丁目	
	地点⑬	南８条西２丁目	
地盤等	地点B0	事業区域内	現地調査による方法(ボーリング調査による方法) (図8.1.6-1(2) 参照)
	地点B1		
	地点B2		
地下水位	地点K0	本庁舎観測局	札幌市ホームページ「札幌市の環境 -大気・水質・騒音等データ集-（令和元年度測定結果)」（令和３年２月 札幌市） (図8.1.6-1(1) 参照)
	地点K1	中島公園観測所	北海道立総合研究機構ホームページ「地下水位 地盤沈下 観測記録ＸＸＸIX(平成29年 札幌北部～石狩地区)」(平成31年３月 北海道立総合研究機構 環境・地質研究本部 地質研究所)(図8.1.6-1(1) 参照)
	地点K2	研究庁舎観測所	
	地点A-1	事業区域内	現地調査による方法(地下水位観測井を設置し、自記式地下水位計による連続測定を行う方法) (図8.1.6-1(2) 参照)
	地点A-2		
	地点A-3		

表8.1.6-2　ボーリング調査、地下水位調査の諸元

区　分		調査地点	諸　元
地盤等	現地調査	地点B0	ボーリング掘進長：　G.L.-59.3m
		地点B1	ボーリング掘進長：　G.L.-115.0m
		地点B2	ボーリング掘進長：　G.L.-65.8m
地下水位	調査資料	地点K0	ストレーナ位置　：　G.L.-29.5～-35.0m G.L.-40.5～-51.5m G.L.-55.0～-66.0m G.L.-68.0～-73.5m
		地点K1	ストレーナ位置　：　G.L.-17.2～-30.2m
		地点K2	ストレーナ位置　：　G.L.-54～-65m G.L.-76～-87m G.L.-98～-103.5m
	現地調査	地点A-1	ストレーナ位置　：G.L.-13.0～-14.0m
		地点A-2	ストレーナ位置　：G.L.-42.0～-43.0m
		地点A-3	ストレーナ位置　：G.L.-57.0～-58.0m

出典:「札幌市の環境 -大気・水質・騒音等データ集-（令和元年度測定結果)」（令和３年２月 札幌市）
「地下水位 地盤沈下 観測記録ＸＸＸIX(平成29年 札幌北部～石狩地区)」
（平成31年３月 北海道立総合研究機構 環境・地質研究本部 地質研究所）

C. 調査方法

調査は、調査資料(環境省ホームページ「全国地盤環境情報ディレクトリ〈地盤沈下情報(石狩平野)〉」、札幌市ホームページ「札幌市の環境 -大気・水質・騒音等データ集-」等)を収集・整理・解析する方法及び現地調査による方法(地質構造等：ボーリング調査による方法、地下水の水位：地下水位観測井を設置し、自記式地下水位計による連続測定を行う方法)とした。

D. 調査期間及び時期

地盤沈下の状況の調査期間は、昭和49年度～令和元年度とした。

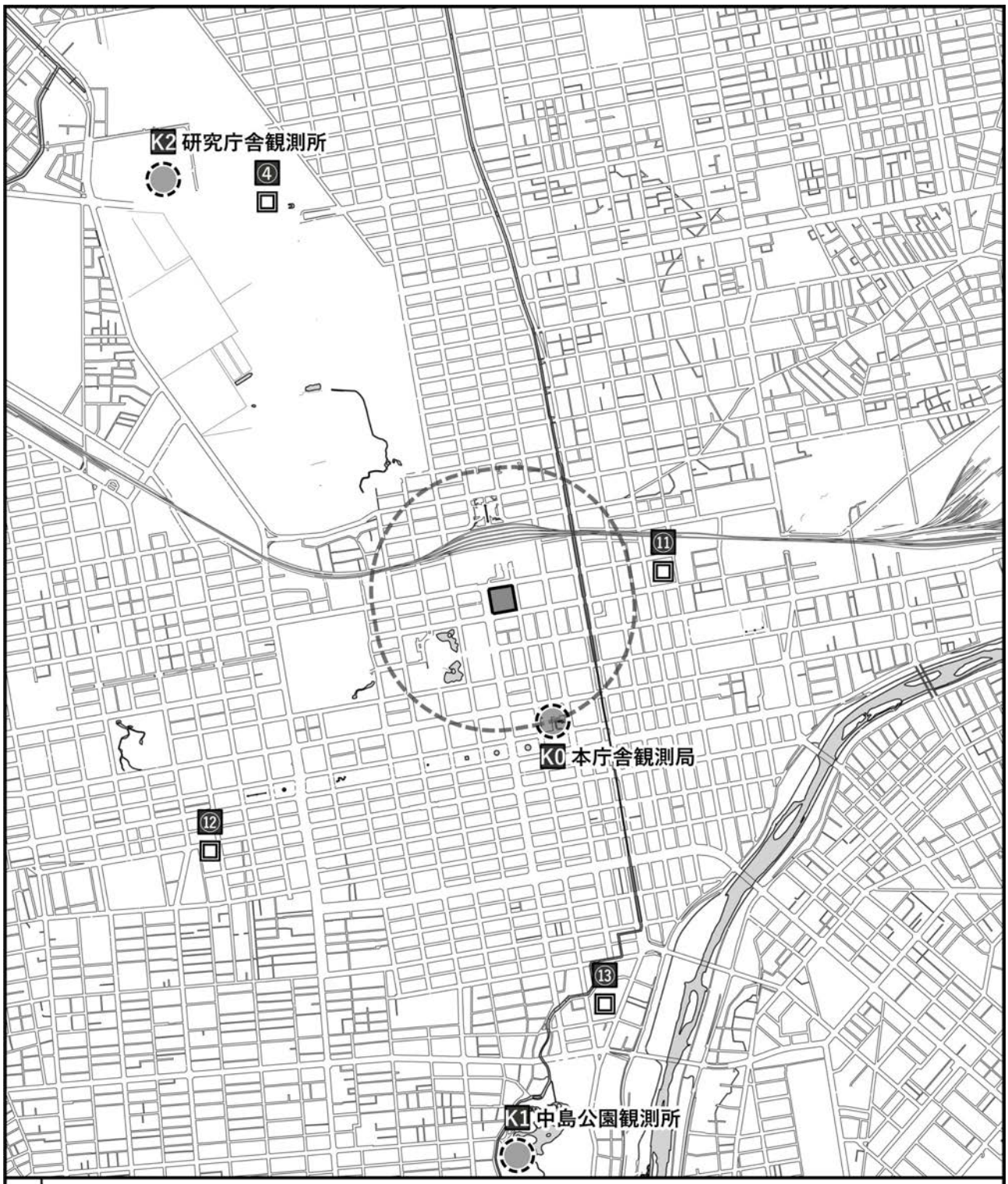
地質構造、軟弱地盤の分布、土層の透水性及び圧密状況等の調査資料の調査時期は、現況とし、現地調査は、調査地域の特性を考慮して、適切かつ効果的に地盤等の状況を把握できる時期とした。

調査期間：令和３年２月１日～令和３年３月31日

地下水の賦存状況、地下水の水位及び揚水の状況等の調査資料の調査時期は、昭和48年度～令和元年度とし、現地調査は、調査地域の特性を考慮して、適切かつ効果的に地下水位の状況を把握できる期間及び時期とした。

調査期間：令和２年５月１日～令和３年４月30日

地盤沈下に係る規制の調査時期は、現況とした。



凡例

：事業区域(予定)

：事業区域から500mの範囲

：地盤沈下調査地点（地点④, ⑪～⑬）

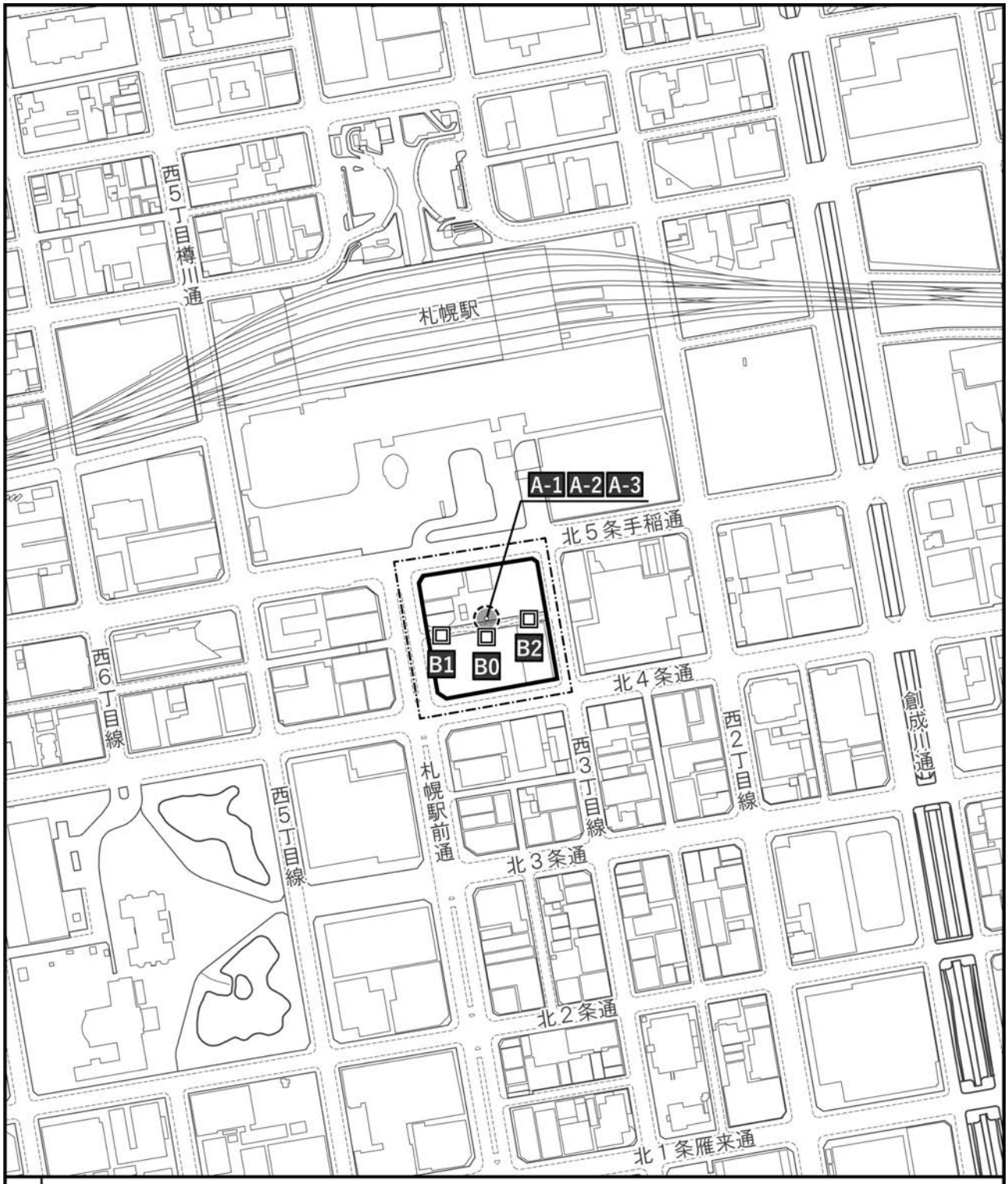
：地下水位調査地点（地点K0～K2）

注）下記出典資料をもとに作成
出典：「地下水位地盤沈下観測記録ＸＸＸIX（平成29年 札幌北部～石狩地区）」
（平成31年3月 北海道立総合研究機構環境・地質研究本部地質研究所）

図8.1.6-1(1)　地盤沈下に係る調査地点

0　250　500　1,000m
1：25,000

N



凡例

：事業区域(予定)

：施行区域(予定)

：地盤等(ボーリング調査)調査地点(地点B0, B1, B2)

：地下水位調査地点(地点A-1, A-2, A-3)

図8.1.6-1(2)　地盤沈下に係る調査地点

0　50　100　200m

1：5,000

N

E. 調査結果

a. 地盤沈下の状況

(ｱ) 地盤沈下の状況

調査資料(「全国地盤環境情報ディレクトリ〈地盤沈下情報(石狩平野)〉」環境省ホームページ 令和３年５月閲覧)によると、国土地理院が昭和43年に国道5号、12号沿いに実施した一等水準測量では、昭和29年測量時に比較して札幌市市街地の水準点8561を中心として広い範囲で沈下の傾向が認められた。その後昭和48年より札幌市内、昭和53年より周辺地域で水準測量が実施されてきたが、これまでの調査結果では函館本線以北の泥炭、粘土・シルト層等の軟弱地盤地帯で沈下が認められており、泥炭の特異な土質性状などの要因により生じているとされている。令和元年度の測量結果では、札幌市北区において、最大1.15cmの沈下が認められている。

また、札幌市では、事業区域周辺で地盤の累積沈下量調査を行っており、近年は横ばい傾向である。

b. 自然的・社会的状況

(ｱ) 地盤等の状況

1)地質構造、軟弱地盤の分布、土層の透水性及び圧密状況等

① 地質構造、軟弱地盤の分布等

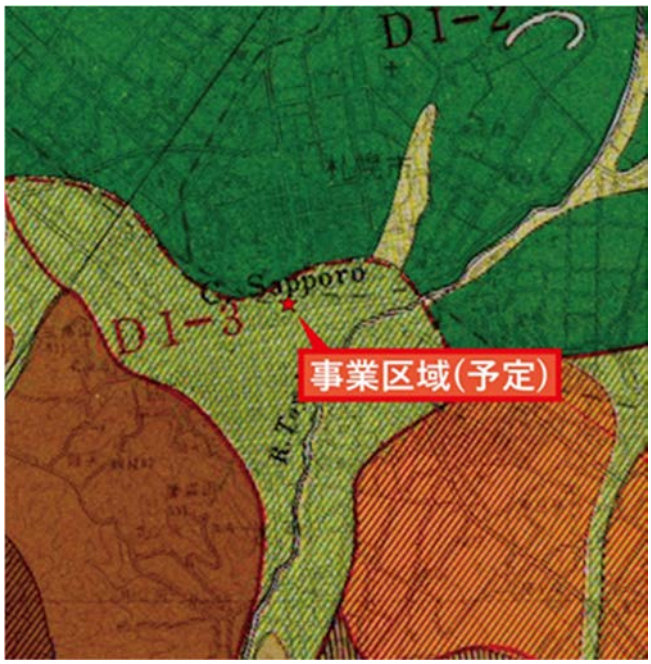
調査資料による事業区域周辺の地形分類図及び地質断面図は、図8.1.6-2に示すとおりである。また、事業区域内のボーリング調査による地質推定断面図は図8.1.6-3に、地盤構成は表8.1.6-3に示すとおりである。

事業区域の土層構成は、上位より完新世※1の埋土、沖積礫質土、沖積砂質土等、更新世※2の洪積粘性土、洪積礫質土、洪積砂質土等となっている。

表8.1.6-3　業区域内のボーリング調査による地盤構成

地質年代		地質名	土層記号	主な土質	N値
第四紀	完新世	第１埋土	Bk1	砂礫・礫混じり砂・中砂	４～９
		第２埋土	Bk2	砂礫	28～50 以上
		第１沖積礫質土	Ag1	砂礫	19～50 以上
		第１沖積砂質土	As1	火山灰質砂・シルト質砂	27～50 以上
		第２沖積礫質土	Ag2	砂礫	45～50 以上
		沖積粘性土	Ac	シルト	18～23
		第２沖積砂質土	As2	火山灰質砂・砂質シルト	22～50 以上
	更新世	第１洪積粘性土	Dc1	有機質シルト・シルト	21～43
		第１洪積礫質土	Dg1	砂礫・砂	39～50 以上
		第１洪積砂質土	Ds1	シルト質砂・細砂	24～26
		第２洪積礫質土	Dg2	砂礫・礫混じり砂・砂	50 以上
		第２洪積砂質土	Ds2	中砂	50 以上
		第２洪積粘性土	Dc2	有機質シルト	25～29
		第３洪積砂質土	Ds3	中砂	50 以上
		洪積有機質土	Do	腐植土	50 以上
		第３洪積礫質土	Dg3	礫混じり砂	50 以上
		第３洪積粘性土	Dc3	シルト・砂質シルト	27～50 以上
		第４洪積砂質土	Ds4	細砂	36～50 以上

※１:[完新世]地質時代の区分の一つで、最も新しい時代。更新世の最後の氷期が終わり、温暖化が始まった１万年前から現在まで。人類が大発展し、ほぼ新石器時代以降にあたる。沖積世。現世。
※２:[更新世]地質時代の区分の一つで、新生代第四紀の大部分で、170万年前から１万年前まで。氷期と間氷期を繰り返した氷河時代で、人類の歴史では旧石器時代にあたる。最新世。洪積世。



凡　例

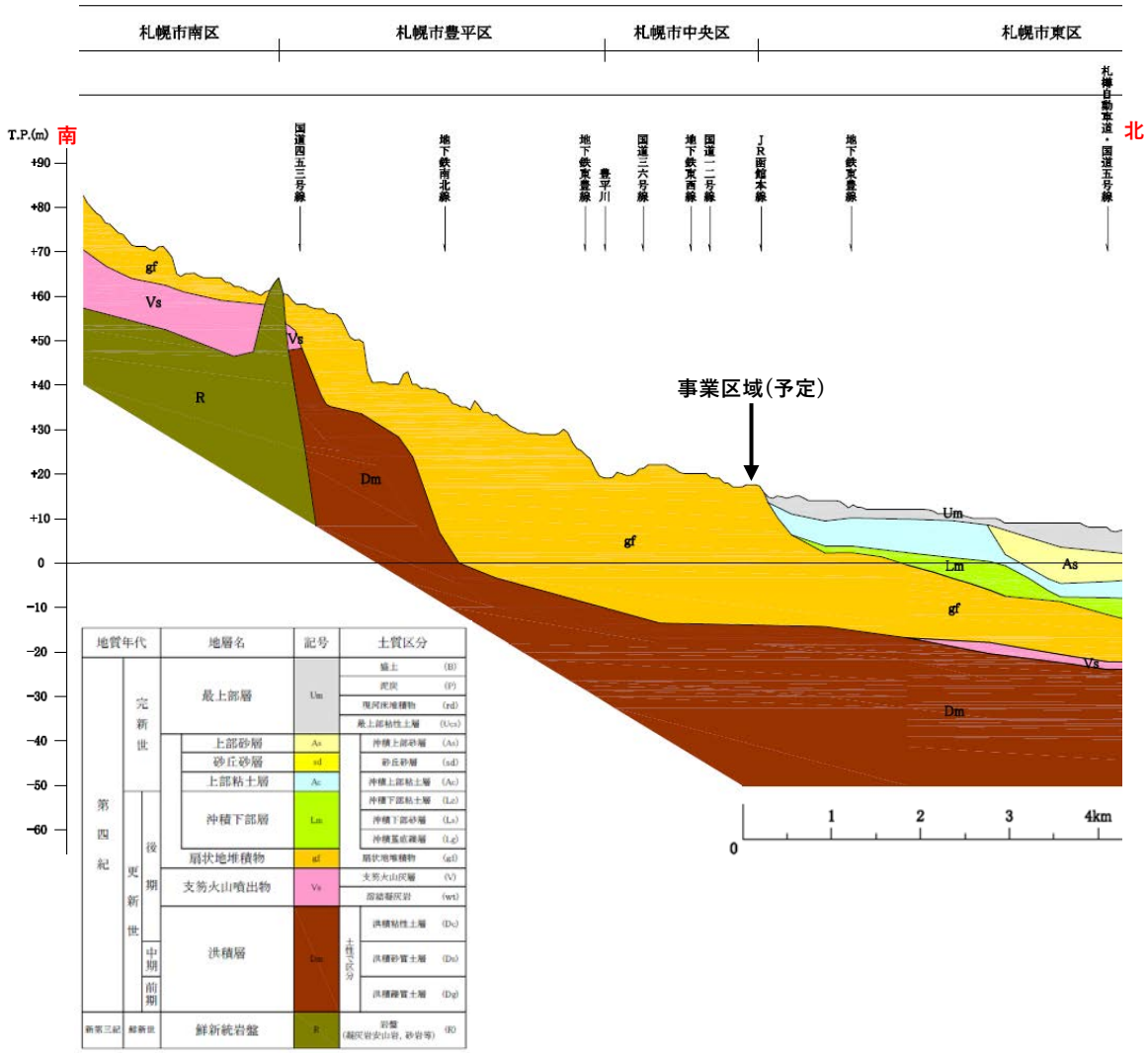
山地
- ：中起伏山地
- ：小起伏山地
- ：山麓地

低地
- ：扇状地性低地
- ：三角州性低地
- ：自然堤防・砂州

丘陵地
- ：大起伏丘陵地
- ：小起伏丘陵地

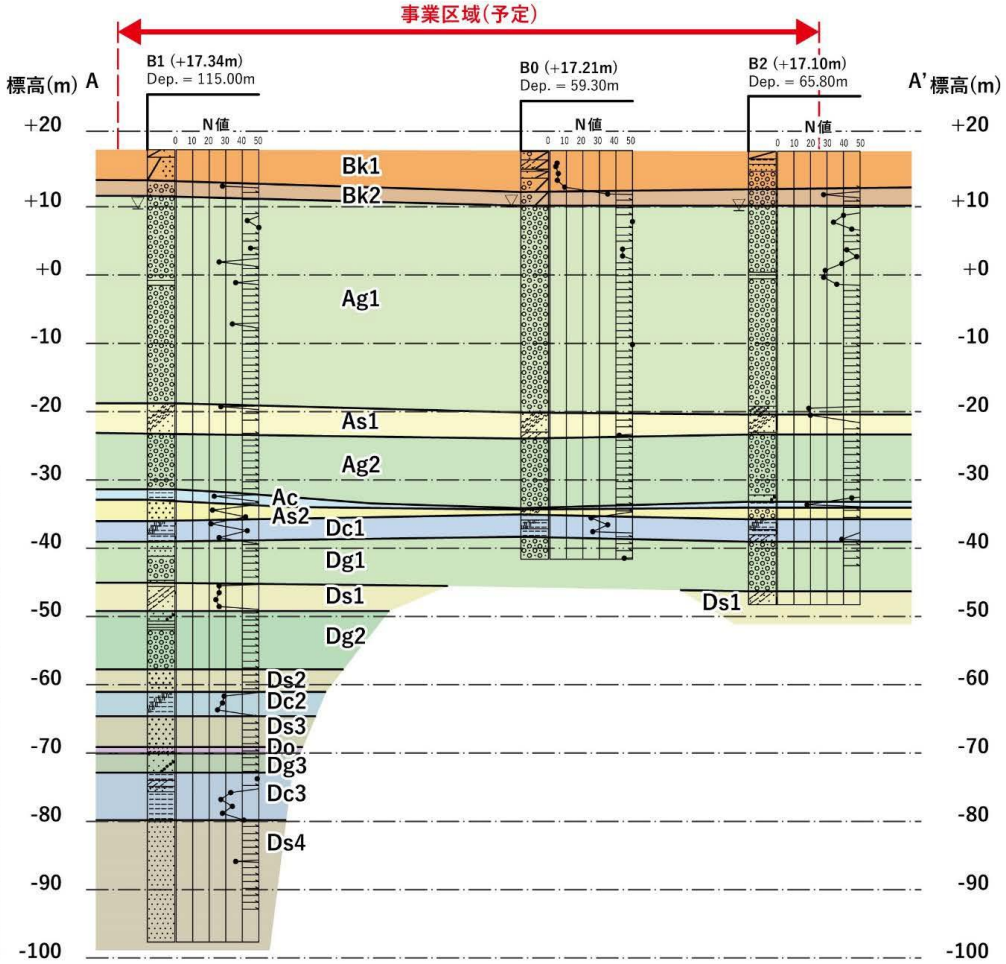
台地・段丘
- ：砂礫台地(中位)
- ：砂礫台地(下位)
- ：ローム台地(中位)
- ：ローム台地(下位)

出典：「土地分類図 地形分類図(石狩・後志・胆振支庁)」(国土交通省)



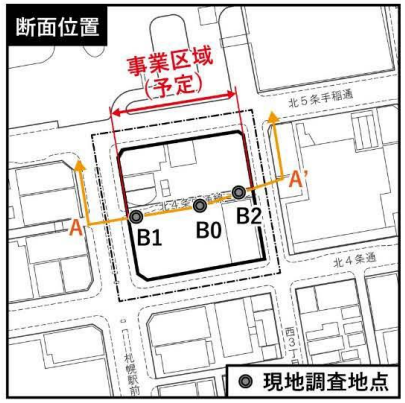
出典：「土地分類基本調査(垂直調査)地質断面図 札幌エリア」(国土交通省ホームページ 令和３年５月閲覧)

図8.1.6-2　事業区域周辺の地形分類図及び地質断面図



凡　例

時代		土層名	記号	構成する主な土質
第四紀	完新世	第１埋土	Bk1	砂礫・礫混じり砂・中砂
		第２埋土	Bk2	砂礫
		第１沖積礫質土	Ag1	砂礫
		第１沖積砂質土	As1	火山灰質砂・シルト質砂
		第２沖積礫質土	Ag2	砂礫
		沖積粘性土	Ac	シルト
		第２沖積砂質土	As2	火山灰質砂・砂質シルト
	更新世	第１洪積粘性土	Dc1	有機質シルト・シルト
		第１洪積礫質土	Dg1	砂礫・砂
		第１洪積砂質土	Ds1	シルト質砂・細砂
		第２洪積礫質土	Dg2	砂礫・礫混じり砂・砂
		第２洪積砂質土	Ds2	中砂
		第２洪積粘性土	Dc2	有機質シルト
		第３洪積砂質土	Ds3	中砂
		洪積有機質土	Do	腐植土
		第３洪積礫質土	Dg3	礫混じり砂
		第３洪積粘性土	Dc3	シルト・砂質シルト
		第４洪積砂質土	Ds4	細砂



凡例

注）土層線は推定であり、実際と一致しない可能性がある。

図8.1.6-3　事業区域内のボーリング調査による地質推定断面図(東西断面)

② 土層の透水性及び圧密状況等

事業区域内のボーリング調査による現場透水試験結果等は、表8.1.6-4に示すとおりである。土の透水性と土質の一般的な関係は、表8.1.6-5に示すとおりである。

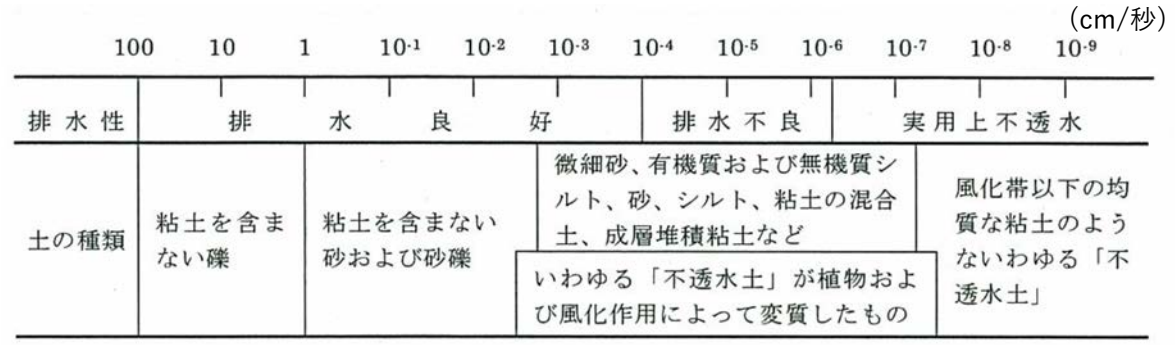
対象とした礫質土層には、不均質な細砂、中砂、シルト等が混入している状況にあった。透水係数は、6.90×10^{-4}～3.34×10^{-3}cm/秒であり、表8.1.6-5では『排水良好』、『微細砂、有機質および無機質シルト、砂、シルト、粘土の混合土、成層堆積粘土など』に該当している。

粘性土で実施した土の粒度試験から推定した透水係数(Creagerによる透水係数)は、3.0×10^{-6}cm/秒未満であり、『排水不良～実用上不透水』に該当している。

表8.1.6-4　事業区域内のボーリング調査による現場透水試験結果等

調査地点	試験深度	土層名	平衡水位	透水係数
	G.L.m		G.L.m	(cm/秒)
B2	-30.0～-30.3	第１沖積礫質土(Ag1)	-8.575	7.61×10^{-4}
	-45.0～-45.3	第２沖積礫質土(Ag2)	-8.400	3.34×10^{-3}
	-58.0～-58.3	第１洪積礫質土(Dg1)	-8.880	6.90×10^{-4}
	-53.90～54.70	第１洪積粘性土(Dc1)	－	3.0×10^{-6}cm/秒未満

表8.1.6-5　土の透水性と土質の一般的な関係



出典：「建築基礎構造設計指針」(昭和63年 日本建築学会)

また、事業区域内のボーリング調査により採取した試料による圧密試験結果は、表8.1.6-6に示すとおりである。

第１洪積粘性土(Dc1)における圧密降伏応力は2,351.8kN/m²であり、有効土被り圧(現在の土被り圧)が616kN/m²程度であることから、過圧密状態(地盤中のある土層が現在の土被り圧以上の大きさの圧密荷重を過去に受けたことがある状態)にあると考えられる。

表8.1.6-6　事業区域内のボーリング調査試料による圧密試験結果

調査地点	試験深度	土層名	圧密降伏応力 ①	有効土被り圧 ②	過圧密比(OCR) ③
	G.L.m		kN/m²	kN/m²	③＝①／②
B2	-53.90～54.70	第１洪積粘性土(Dc1)	2,351.8	616	3.82

2)地下水の賦存状況、地下水の水位及び揚水の状況等

① 地下水の賦存状況等

調査資料(「国土調査(土地分類調査・水調査) 全国地下水資料台帳調査」国土交通省ホームページ 令和３年５月閲覧)によると、「札幌市街は豊平川による扇状地上にあって豊富な地下水を持っている。帯水層は現在開発されているのは扇状堆積層のみで、その深度は100ｍ内外に過ぎないが、将来扇状層の下部に伏在が予想される野幌層を開発することにより、更に豊富な地下水を得る可能性がある。現在市内はビル用水を乱掘する結果として地下水の水位の低下をきたしているが、他の臨海工業都市と異なり、地盤そのものは砂礫層を主要層とする関係上地盤沈下の危険は少ない。扇状地の地下水はほとんどは自由地下水で、地下水位は５ｍ前後である。この地下水の供給源は豊平川の伏流水と考えられている。豊平川上流部における用水取得量の増大等の原因による豊平川自身の水位低下も札幌市内の地下水位低下の一原因をなしているのであろう。」と記載されている。

② 地下水の水位等

調査資料による地下水の水位の状況は、図8.1.6-4(1)～(3)に示すとおりである。

図8.1.6-4(1)に示す地点K0(本庁舎観測所)における経年変化によると、地下水の水位は、季節変動が見られるものの、近年はT.P.約+10m程度で横ばいの状況にある。

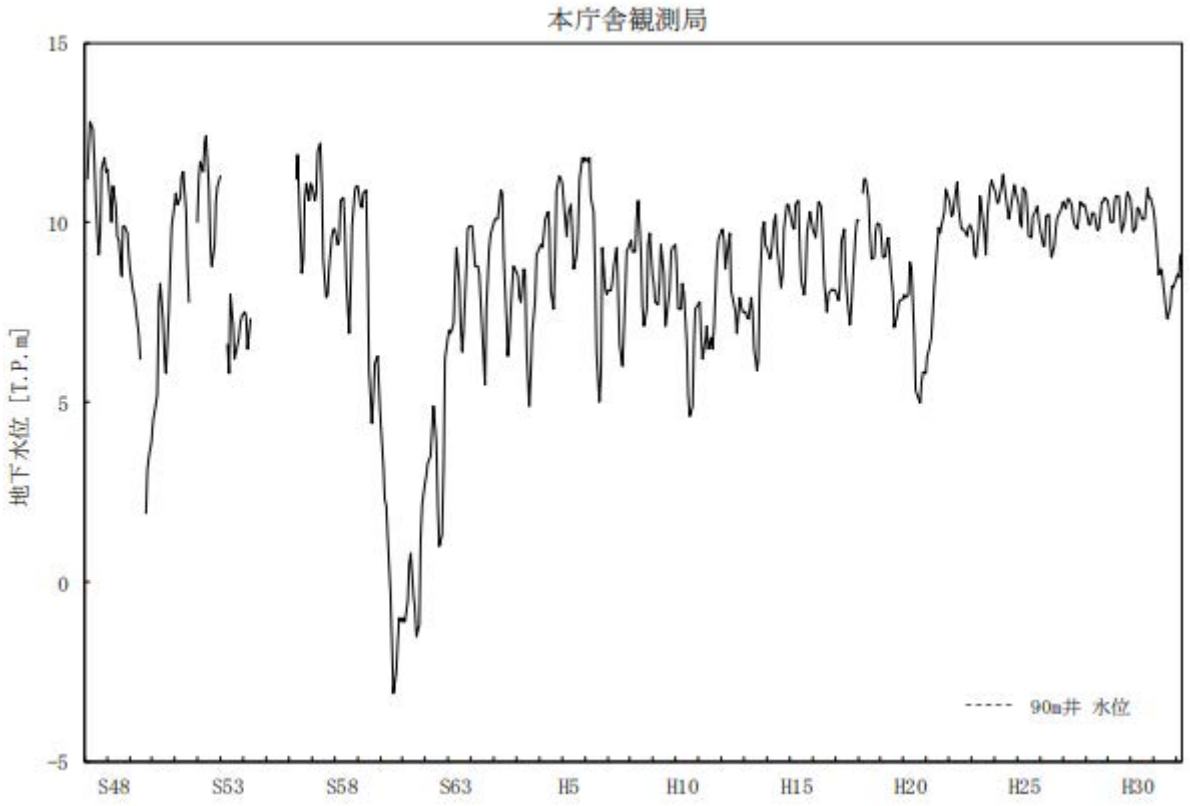


図8.1.6-4(1)　地下水の水位の状況(地点K0：本庁舎観測局)

出典：「札幌市の環境 -大気・水質・騒音等データ集-（令和元年度測定結果)」（令和３年２月 札幌市）

次に、図8.1.6-4(2)～(3)に示す地点K1(中島公園観測所)、地点K2(研究庁舎観測所)における2017(平成29)年の年間変化によると、地下水の水位は、12月から２月にかけて低下、３月から４月にかけて上昇、４月から６月にかけて僅かに減少、７月から９月にかけて減少、９月から11月にかけて増加の季節変化が見られる状況にある。

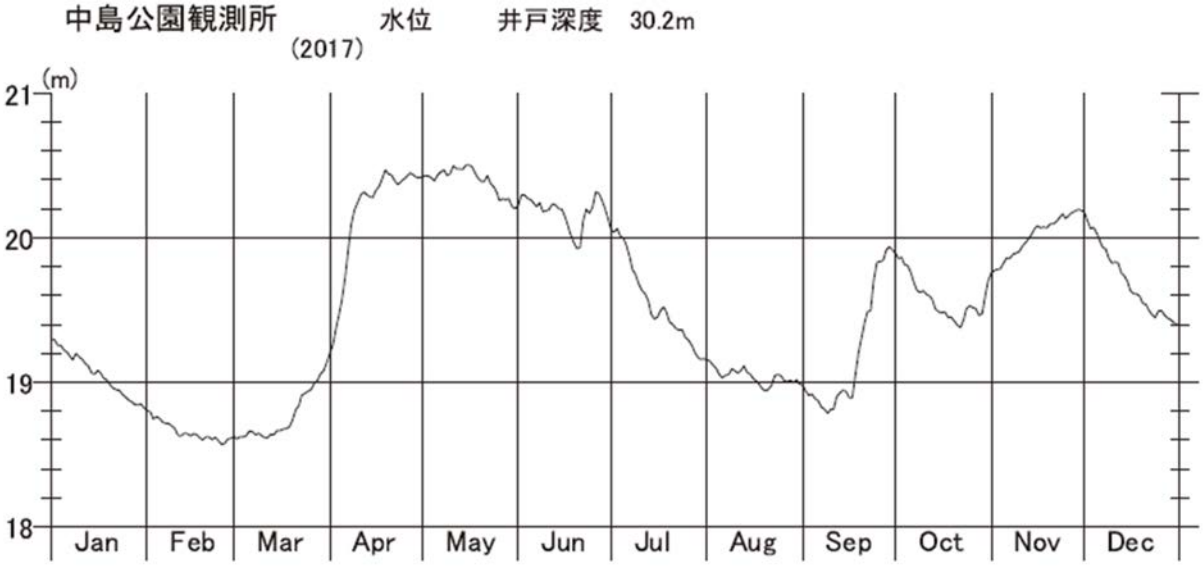


図8.1.6-4(2)　地下水の水位の状況(地点K1：中島公園観測所)

出典：「地下水位 地盤沈下 観測記録ＸＸＸIX(平成29年 札幌北部～石狩地区)」
(平成31年３月 北海道立総合研究機構 環境・地質研究本部 地質研究所)

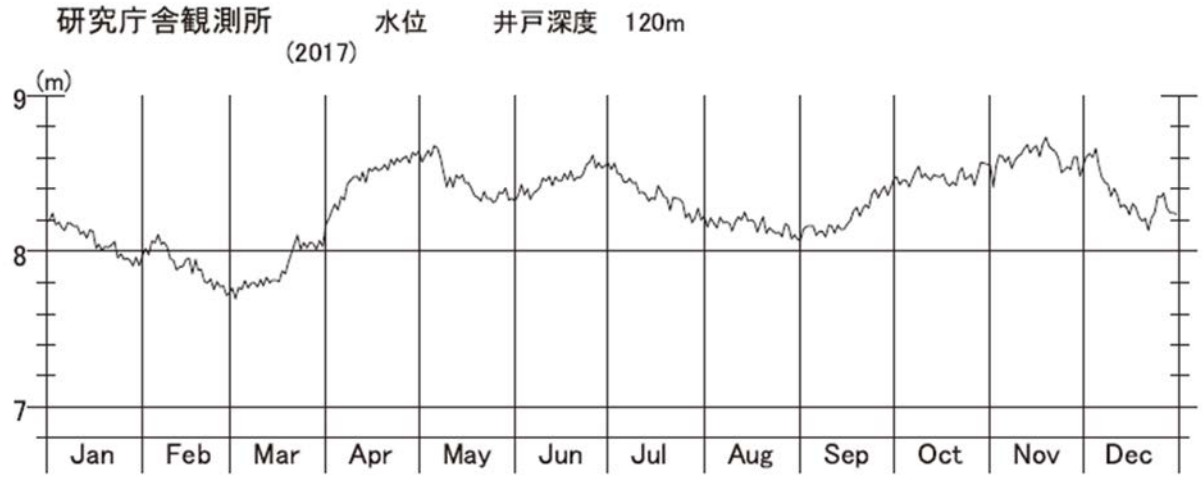


図8.1.6-4(3)　地下水の水位の状況(地点K2：研究庁舎観測所)

出典：「地下水位 地盤沈下 観測記録ＸＸＸIX(平成29年 札幌北部～石狩地区)」
(平成31年３月 北海道立総合研究機構 環境・地質研究本部 地質研究所)

また、事業区域内での現地調査による地下水の水位の状況は、図8.1.6-5(1)～(3)及び表8.1.6-7(1)～(3)に示すとおりである。

地下水位は、融雪期(４月～６月頃)に高くなり、夏季～秋季(７月～10月)にかけて周辺ビルの冷房用利用等による揚水が多くなり、地下水位が低下する傾向にある。

また、地下水位の日変動量は、地点A-1、地点A-2、地点A-3の順に大きくなり、ストレーナ位置が浅い順となっている。地下水位の季節変動に対応して、夏季を中心に周辺ビル冷房用利用等による揚水が多くなり、日変動量が大きくなる傾向にある。

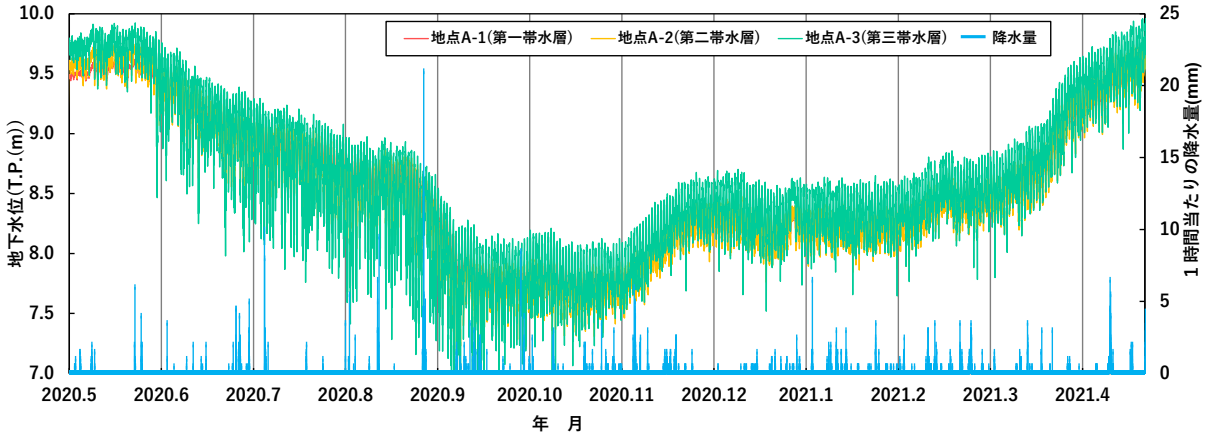


図8.1.6-5(1)　現地調査による地下水の水位の状況(時間値)

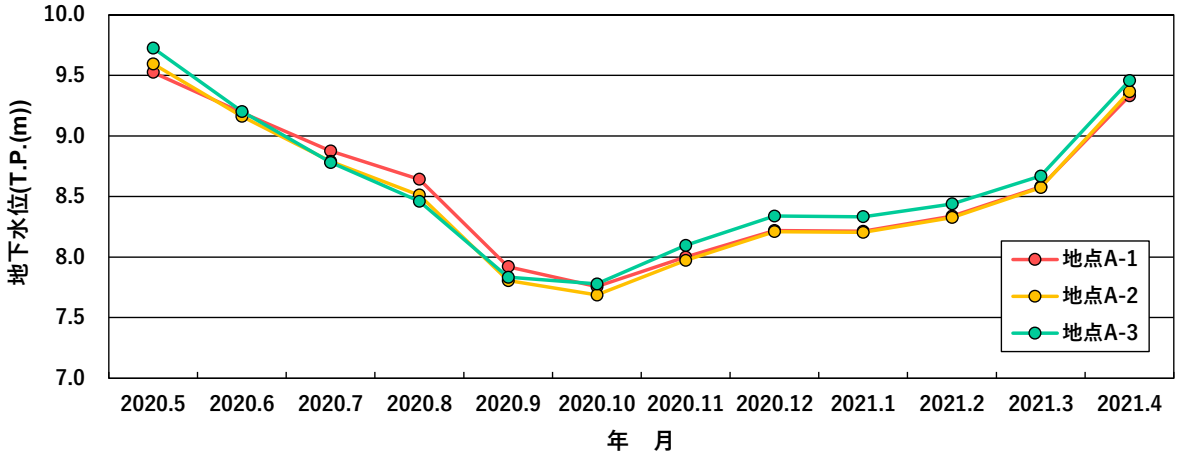


図8.1.6-5(2)　現地調査による地下水の水位の状況(地下水位(月平均値))

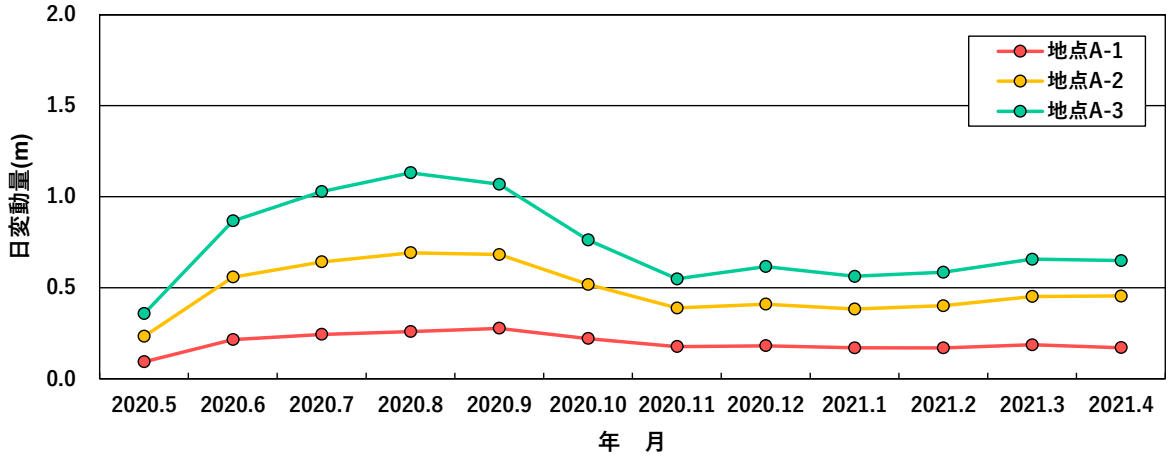


図8.1.6-5(3)　現地調査による地下水の水位の状況(地下水位の日変動量(月平均値))

表8.1.6-7(1)　現地調査による地下水の水位の状況(地点A-1)

区 分	地下水位(T.P.m)			日変動量(m)		
	最 低	最 高	平 均	最 低	最 高	平 均
2020年５月	9.423	9.621	9.525	0.038	0.149	0.094
2020年６月	8.821	9.556	9.192	0.112	0.298	0.216
2020年７月	8.616	9.115	8.875	0.168	0.323	0.245
2020年８月	8.316	8.871	8.642	0.151	0.339	0.260
2020年９月	7.568	8.510	7.921	0.182	0.415	0.278
2020年10月	7.570	7.941	7.755	0.149	0.267	0.222
2020年11月	7.616	8.348	8.000	0.110	0.225	0.178
2020年12月	8.030	8.370	8.218	0.112	0.270	0.182
2021年１月	8.069	8.334	8.213	0.048	0.212	0.171
2021年２月	8.060	8.593	8.338	0.112	0.232	0.170
2021年３月	8.323	9.039	8.580	0.129	0.253	0.188
2021年４月	8.877	9.639	9.331	0.109	0.225	0.172
年 間	7.568	9.639	8.549	0.038	0.415	0.198

表8.1.6-7(2)　現地調査による地下水の水位の状況(地点A-2)

区 分	地下水位(T.P.m)			日変動量(m)		
	最 低	最 高	平 均	最 低	最 高	平 均
2020年５月	9.323	9.746	9.595	0.099	0.332	0.234
2020年６月	8.371	9.680	9.161	0.358	0.831	0.559
2020年７月	8.152	9.198	8.789	0.482	0.890	0.643
2020年８月	7.777	8.947	8.511	0.422	0.970	0.693
2020年９月	7.152	8.544	7.805	0.400	1.014	0.683
2020年10月	7.189	7.999	7.687	0.314	0.706	0.519
2020年11月	7.412	8.447	7.973	0.306	0.503	0.390
2020年12月	7.758	8.474	8.209	0.279	0.674	0.410
2021年１月	7.841	8.421	8.204	0.129	0.521	0.384
2021年２月	7.870	8.690	8.326	0.291	0.528	0.402
2021年３月	8.104	9.179	8.573	0.320	0.589	0.453
2021年４月	8.658	9.779	9.365	0.338	0.589	0.455
年 間	7.152	9.779	8.517	0.099	1.014	0.485

表8.1.6-7(3)　現地調査による地下水の水位の状況(地点A-3)

区 分	地下水位(T.P.m)			日変動量(m)		
	最 低	最 高	平 均	最 低	最 高	平 均
2020年５月	9.171	9.923	9.725	0.144	0.647	0.359
2020年６月	7.979	9.852	9.201	0.502	1.396	0.868
2020年７月	7.759	9.349	8.780	0.630	1.371	1.029
2020年８月	7.156	9.078	8.460	0.534	1.693	1.132
2020年９月	6.713	8.674	7.833	0.509	1.569	1.069
2020年10月	7.016	8.209	7.778	0.485	1.192	0.763
2020年11月	7.442	8.676	8.096	0.376	0.907	0.549
2020年12月	7.518	8.702	8.339	0.356	1.077	0.617
2021年１月	7.655	8.649	8.333	0.182	0.904	0.563
2021年２月	7.645	8.857	8.438	0.387	0.919	0.586
2021年３月	7.782	9.375	8.668	0.473	1.059	0.657
2021年４月	8.649	9.960	9.457	0.449	0.976	0.650
年 間	6.713	9.960	8.592	0.144	1.693	0.737

③ 揚水の状況等

資料調査による事業区域周辺の揚水量の状況(令和元年度)は、表8.1.6-8に示すとおりである。

事業区域が位置する中央区の日揚水量は48,441.8m³/日、件数は438件である。事業区域周辺の北区の日揚水量は7,726.8m³/日、件数は168件、東区の日揚水量は7,778.3m³/日、件数は222件である。これら３区で、札幌市全体の日揚水量の約61%、件数の約40%を占めている。

また、事業区域が位置する中央区では、日揚水量のうち約62%が建築物用として利用されている。

なお、工事仮排水の日揚水量について見ると、中央区は札幌市(全体)の約96%を占めている。

表8.1.6-8　事業区域周辺の揚水量の状況(令和元年度)

日揚水量(m³/日)／件数(件)

区分	業　種	中央区	北区	東区	札幌市(全体)
工業用	食品製造業	296.2／15	27.2／2	2,395.0／12	15,292.0／105
	繊維製品製造業	-／-	-／-	-／-	1.3／3
	木材・木製品製造業	-／-	-／-	2.3／1	4.3／2
	紙・紙加工品製造業	-／-	-／-	-／-	-／-
	出版・印刷	254.7／3	0.0／0	37.2／2	327.3／8
	化学工業	-／-	-／-	-／-	105.6／3
	石油製品製造業	-／-	-／-	-／-	-／-
	ゴム製品製造業	-／-	-／-	-／-	-／-
	なめし皮・毛皮製造業	4.0／1	-／-	-／-	68.7／2
	窯業・土石製品製造業	-／-	-／-	49.4／4	149.4／12
	非鉄金属・金属製造業	-／-	-／-	22.8／2	1,082.7／6
	機械器具製造業	90.4／1	-／-	29.8／6	127.3／10
	その他の製造業	-／-	20.5／1	102.9／5	192.1／13
	小　計	645.3／20	47.7／3	2,665.4／32	17,350.7／164
建築物用	一般事務所	5,468.6／83	212.5／7	32.1／8	7,205.8／138
	百貨店・一般小売店	4,751.2／33	712.1／5	521.4／5	8,012.8／68
	飲食店	1,415.7／47	3.3／2	34.8／2	1,929.3／71
	運輸・同関連産業・倉庫	116.1／10	149.1／6	879.1／23	2,193.3／117
	旅館・ホテル	10,579.0／92	1,201.8／11	29.8／2	16,205.8／158
	公衆浴場(その他の浴場を含む)	2,368.1／22	600.1／8	718.5／8	7,236.4／83
	娯楽施設(公園,競技場,美術館含む)	382.0／15	84.0／4	560.6／8	3,579.1／70
	病院・診療所	2,817.3／26	523.8／13	1,549.1／20	9,963.7／152
	学校・学術研究所	1,003.9／4	3,275.8／20	18.0／3	5,315.9／55
	官公庁(処理場以外)	874.6／12	14.6／2	161.2／3	1,666.0／27
	処理施設(し尿，下水等)	-／-	409.6／3	312.7／7	1,999.5／27
	ガソリンスタンド	9.3／3	108.2／7	40.6／8	322.2／38
	クリーニング	44.5／5	30.7／3	54.6／4	1,290.3／46
	その他(アパート，寮等)	201.6／15	106.3／4	116.4／10	947.1／88
	小　計	30,031.9／367	7,431.9／95	5,028.9／111	67,867.2／1,138
事業用計(工業用＋建築物用)		30,677.2／387	7,431.9／98	7,694.3／143	85,217.9／1,302
その他	農業用	-／-	-／-	-／-	-／-
	工事仮排水	17,745.7／24	221.0／5	52.0／8	18,499.2／60
	個人家事用	18.9／27	26.2／65	32.0／71	303.0／692
合計(事業用＋その他※農業用を除く)		48,441.8／438	7,726.8／168	7,778.3／222	104,020.1／2,054

出典：「札幌市の環境 -大気・水質・騒音等データ集-（令和元年度測定結果)」(令和３年２月 札幌市)

(ｲ) 規制等の状況

1)地盤沈下に係る規制

札幌市では「札幌市生活環境の確保に関する条例」において、地下水の採取等に関する規制が定められている。

同条例により、揚水施設の設置者に、地下水採取基準の遵守、揚水施設の設置の届出、地下水採取量の記録及び報告が義務付けられている。地下水採取基準水量は、建築物用用途に利用する地下水に係る標準採取量に、建築物用用途以外の用途に利用する地下水に係る節水量、地下水涵養水量、建築物用用途の再利用水量を合計した量となっている。建築物用用途に利用する地下水に係る標準採取量は、表8.1.6-9に示すとおりである。

また、地下水のゆう出を伴う掘削工事を行うときは、周辺の地盤及び地下水位に影響を及ぼさないよう、必要な措置を講ずるよう努めるとともに、施工者には、地下掘削工事の届出、地下水ゆう出量等の報告が義務付けられている。

表8.1.6-9　1日当たりの冷房用途及びトイレ用途に係る標準採取量

(単位：L)

建物の種類	1 m²当たり		1人当たり		その他の単位((　)内)当たり	
	冷房	トイレ	冷房	トイレ	冷房	トイレ
事務所・庁舎	0.5	1.3	9.3	25.6		
百貨店・量販店	0.5	4.5	12.0	123.0		
駅ビル・地下街	0.9	9.3	18.0	184.5		
ホテル・旅館	0.7	2.7	34.5	132.0		
映画館	1.4	5.9			3.6(席)	15.1(席)
劇場	0.7	2.2			3.9(席)	12.1(席)
保育所・幼稚園・小学校・幼保連携型認定こども園	0.5	3.9		19.2		
中学校	0.5	4.2		20.7		
幼稚園、小学校及び中学校以外の学校	0.5	2.5		34.2		
病院	0.5	4.2	22.0	198.0	22.0(床)	198.0(床)
集合住宅	0.5					65.0(戸)
単身者用集合住宅・独身寮	0.5					26.8(戸)

注1) 1日当たりの冷房用途及びトイレ用途に係る標準採取量は、上記の建物の種類に応じた1 m²当たりの標準採取量に延べ床面積(駐車場部分を除く。)(m²)を乗じて算出する。ただし、これにより難い場合は、次のいずれかの方法により算出することができる。

(1) 1人当たり標準採取量に従業員等の人員(客数は含まないものとし、ホテル・旅館にあっては宿泊可能人員、保育所、学校及び幼保連携型認定こども園にあっては生徒等及び職員の数とする。) を乗じて算出する方法

(2)その他の単位(　)内)当たり標準採取量に(　)内の単位による数を乗じて算出する方法

注2)上記の建物に当てはまらない場合は、次の方法で求める。

(1) 1日当たりの冷房用途に係る標準採取量は、0.7Lに延べ床面積(駐車場部分を除く。)(m²)を乗じて算出する。

(2) 1日当たりのトイレ用途に係る標準採取量は、規格A 3302により建物別に処理対象人員を算定し、算定人員に25Lを乗じて算出する。

出典：「札幌市生活環境の確保に関する条例施行規則」(平成15年2月3日規則第4号)

(2) 予　測

本事業の実施に伴う地盤沈下の影響について、予測内容は以下のとおりとした。

【工事の実施】
・地下構造物の存在に伴う地盤沈下の変動及びその範囲
【土地又は工作物の存在及び供用】
・供用後の地下水の揚水に伴う地盤沈下又は地下水位の変動及びその範囲

A. 地下構造物の存在に伴う地盤沈下の変動及びその範囲

a. 予測方法

(ｱ) 予測手順

予測は、工事計画及び調査結果に基づき、地盤の変形の程度及びその範囲並びに地下水の水位及び流況の変化による地盤沈下の変動及びその範囲を定性的に予測する方法とした。

予測手順は、図8.1.6-6に示すとおりである。

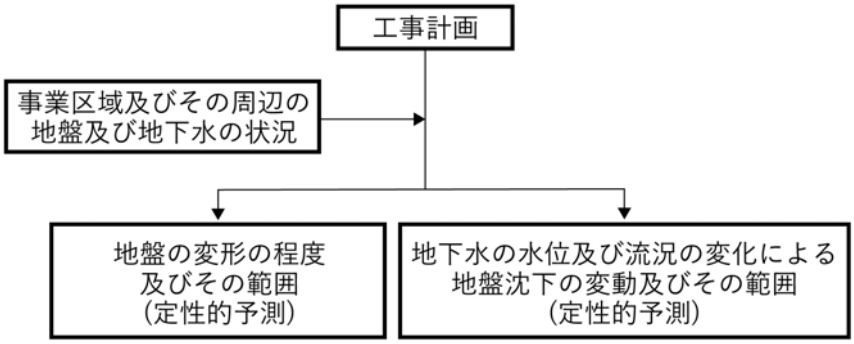


図8.1.6-6　工事中の地盤沈下の変動及びその範囲の予測手順

b. 予測地域・予測地点

予測地域は、対象事業の実施により地盤が沈下するおそれのある範囲を含む地域とし、事業区域及びその周辺とした。

c. 予測時期

予測時期は、工事中の代表的な時期として、新築工事の掘削深さが最大となる時期とした。

d. 予測結果

(ｱ) 地盤の変形の程度及びその範囲

掘削範囲図は図8.1.6-7に、山留壁の位置は図8.1.6-8に示すとおりである。

本事業では、掘削範囲である計画建築物周囲に、遮水性が高く剛性のあるソイルセメント柱列壁(山留壁)を構築し、掘削に伴う周辺地盤の変形及び地盤沈下を抑制する計画である。

山留壁の根入れ深さは、剛性が十分確保できる深度の難透水層である第１洪積粘性土(Dc1)以深のG.L.約-60mまで構築する計画である。

また、工事では逆打工法を採用し、先行して１階床の施工を行い、１階床から掘削工事等を実施し、建設発生土、建設廃棄物を搬出しつつ、先行床で山留壁を保持し、地下１階床、地下２階床等へと順次進める計画である。

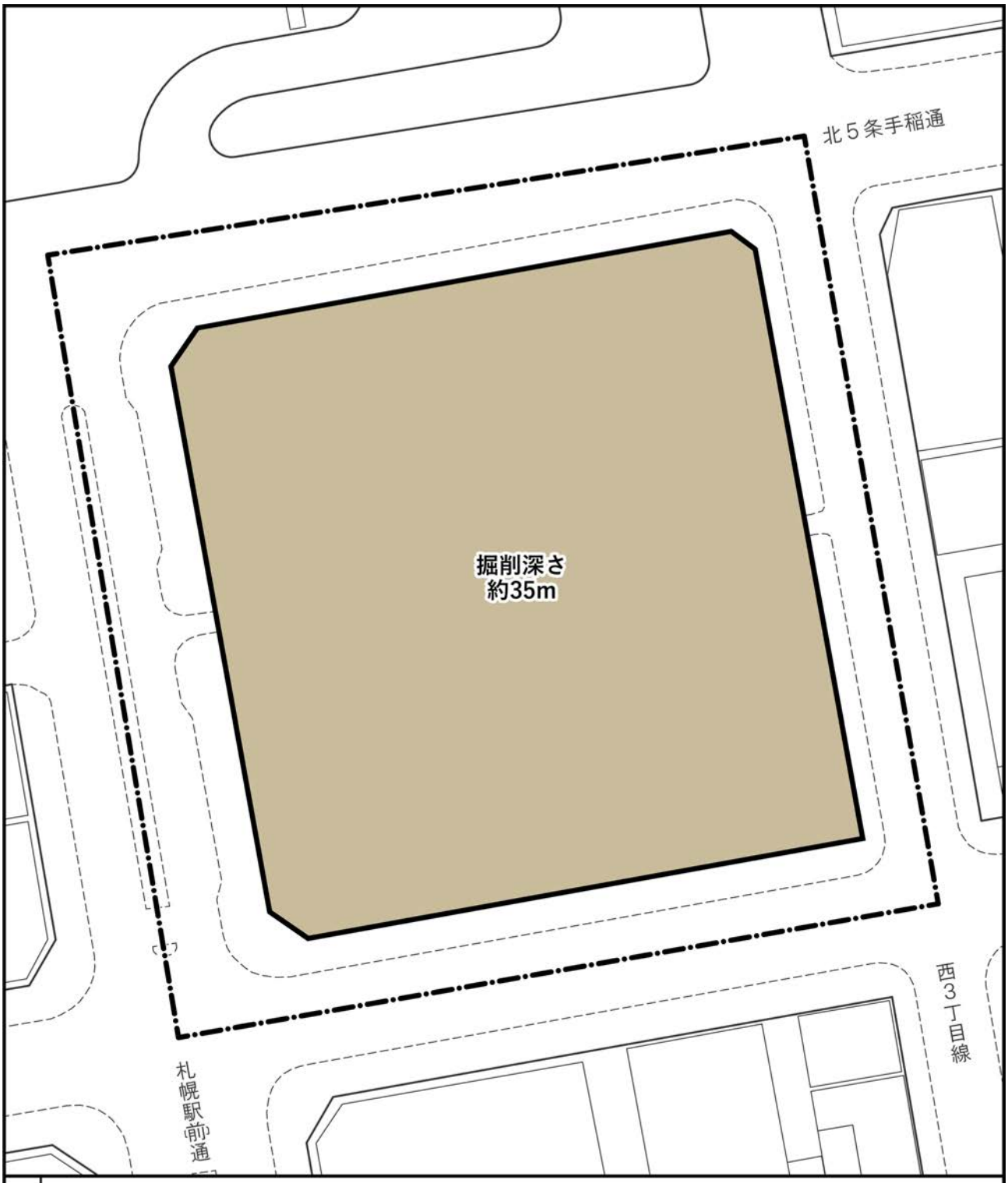
以上のことから、周辺地盤の変形を抑制するために、遮水性が高く剛性のある山留壁の構築、逆打工法での先行床による山留壁の保持を行うことにより、山留壁の変形は最小限に抑えられ、事業区域周辺の地盤の変形及びその範囲は小さいと予測する。

(ｲ) 地下水の水位及び流況の変化による地盤沈下の変動及びその範囲

本事業では、掘削範囲である計画建築物周囲に、遮水性が高く剛性のあるソイルセメント柱列壁(山留壁)を、剛性が十分確保できる深度の難透水層である第１洪積粘性土(Dc1)以深のG.L.約-60mまで構築する計画である。

工事では、掘削範囲内に存在する地下水はディープウェルにより揚水するが、事業区域外の地下水とは山留壁で分離されることから、周辺部から山留壁に囲まれた範囲への地下水の流入はほとんどなく、事業区域周辺の地下水の水位低下は抑えられると考える。また、これらの透水層は事業区域周辺に広く分布しており、山留壁の設置範囲は透水層の分布範囲に比べて狭く、地下水は山留壁の周囲を迂回して流れ、流況の変化は抑えられると考える。

以上のことから、地下水の水位及び流況の変化による地盤沈下の変動及びその範囲は小さいと予測する。



凡例

：事業区域(予定)

：施行区域(予定)

：掘削範囲

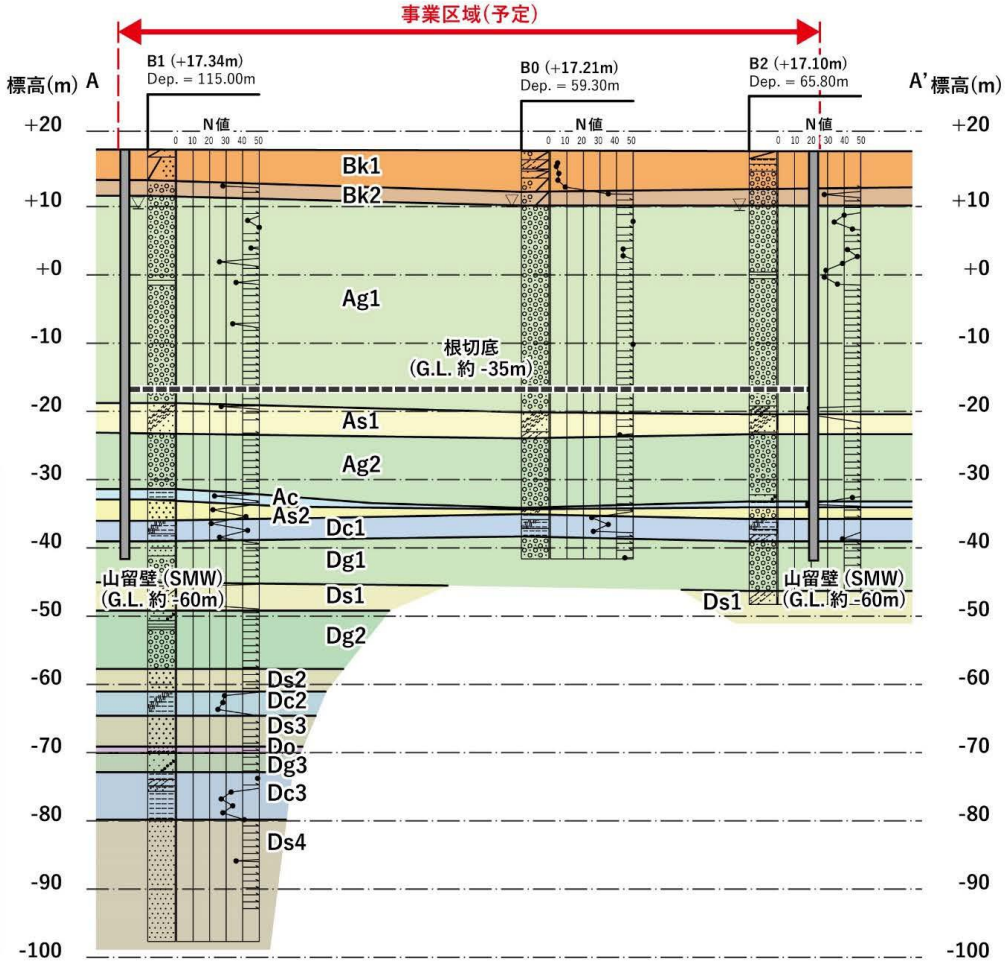
注）準備書時点における計画であり、今後の設計及び関係機関等との協議等により、変更となる可能性がある。

図8.1.6-7　掘削範囲図

0　10　20　50m

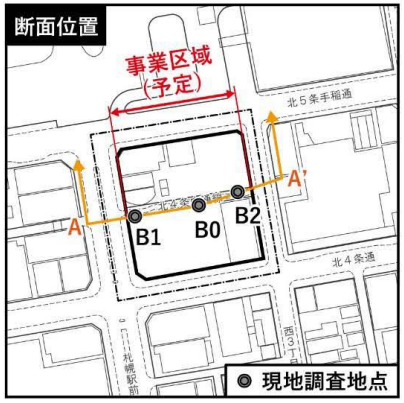
1 : 1,000

N



凡　例

時代		土層名	記号	構成する主な土質
第四紀	完新世	第１埋土	Bk1	砂礫・礫混じり砂・中砂
		第２埋土	Bk2	砂礫
		第１沖積礫質土	Ag1	砂礫
		第１沖積砂質土	As1	火山灰質砂・シルト質砂
		第２沖積礫質土	Ag2	砂礫
		沖積粘性土	Ac	シルト
		第２沖積砂質土	As2	火山灰質砂・砂質シルト
	更新世	第１洪積粘性土	Dc1	有機質シルト・シルト
		第１洪積礫質土	Dg1	砂礫・砂
		第１洪積砂質土	Ds1	シルト質砂・細砂
		第２洪積礫質土	Dg2	砂礫・礫混じり砂・砂
		第２洪積砂質土	Ds2	中砂
		第２洪積粘性土	Dc2	有機質シルト
		第３洪積砂質土	Ds3	中砂
		洪積有機質土	Do	腐植土
		第３洪積礫質土	Dg3	礫混じり砂
		第３洪積粘性土	Dc3	シルト・砂質シルト
		第４洪積砂質土	Ds4	細砂



凡例

注）土層線は推定であり、実際と一致しない可能性がある。

図8.1.6-8　山留壁等の状況(東西断面)

B. 供用後の地下水の揚水に伴う地盤沈下又は地下水位の変動及びその範囲

a. 予測方法

(ｱ) 予測手順

予測は、地下水揚水による地下水位の変動の程度について、井戸理論式を用いて定量的に予測するとともに、地盤沈下については、事業区域及びその周囲における地盤等の状況を踏まえ、定性的に予測する方法とした。

予測手順は、図8.1.6-9に示すとおりである。

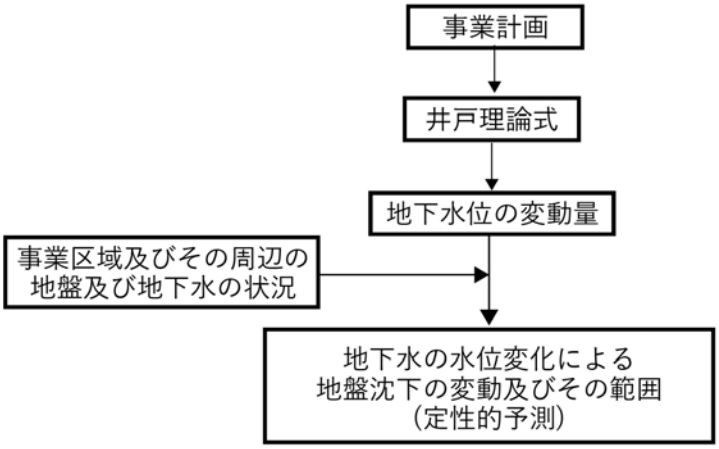


図8.1.6-9　供用後の地盤沈下又は地下水位の変動及びその範囲の予測手順

(ｲ) 予測式

地下水の揚水に伴う水位低下量については、下記に示す井戸理論式(被圧帯水層の部分貫入井戸を対象とした定常状態の平衡式)を用いる方法とした。

$$S = \frac{Q \log R/r}{2.73KD} \times G$$

S　：水位低下量(水頭低下量)(m)

Q　：揚水量(m^3/s)

R　：影響圏半径(m)

r　：予測地点までの距離(m)

K　：透水係数(m/s)

D　：帯水層の厚さ(m)

G　：部分貫入井戸に対する修正係数

$G = W/D(1 + 7\sqrt{(r_w/(2W))}\cos(\pi W/D/2))$

W　：帯水層中のストレーナの厚さ(m)

r_w　：井戸の半径(m)

出典：「改訂増補地下水位低下工法」(昭和57年５月　松尾新一郎・河野伊一郎)

b.予測地域・予測地点

予測地域は、対象事業の実施により地盤が沈下するおそれのある範囲を含む地域とし、事業区域及びその周辺とした。

予測地点は、揚水井戸の位置を勘案し、図8.1.6-10に示すとおり、事業区域東側に隣接する敷地の境界上の地点１～11とした。

c.予測時期・予測条件

予測時期は、供用開始後事業活動が定常状態に達した時点とした。

(ｱ) 予測条件

1)本事業における揚水施設の計画

本事業における揚水施設の計画は、表8.1.6-10に示すとおりである。揚水井戸の位置は、図8.1.6-10に示すとおりである。

揚水井戸として、施設(計画建築物)利用の雑用水等利用として北側用井戸及び南側用井戸、並びにDHC用井戸(地域冷暖房施設用井戸)の合計３本を整備する計画である。

表8.1.6-10　本事業における揚水施設の計画(想定)

区　分	北側用井戸	南側用井戸	DHC 用井戸
揚水量(m^3/日)	約 170m^3/日	約 260m^3/日	約 145m^3/日
井戸の深度(m)	G.L.約-130m	G.L.約-130m	G.L.約-130m
帯水層中のストレーナの位置(G.L.m)	G.L.約-100～-130m	G.L.約-100～-130m	G.L.約-100～-130m
井戸の半径(m)	0.075m(150A)	0.075m(150A)	0.075m(150A)

注）準備書時点における計画であり、今後の設計及び関係機関等との協議等により、変更となる可能性がある。

2)影響圏の半径

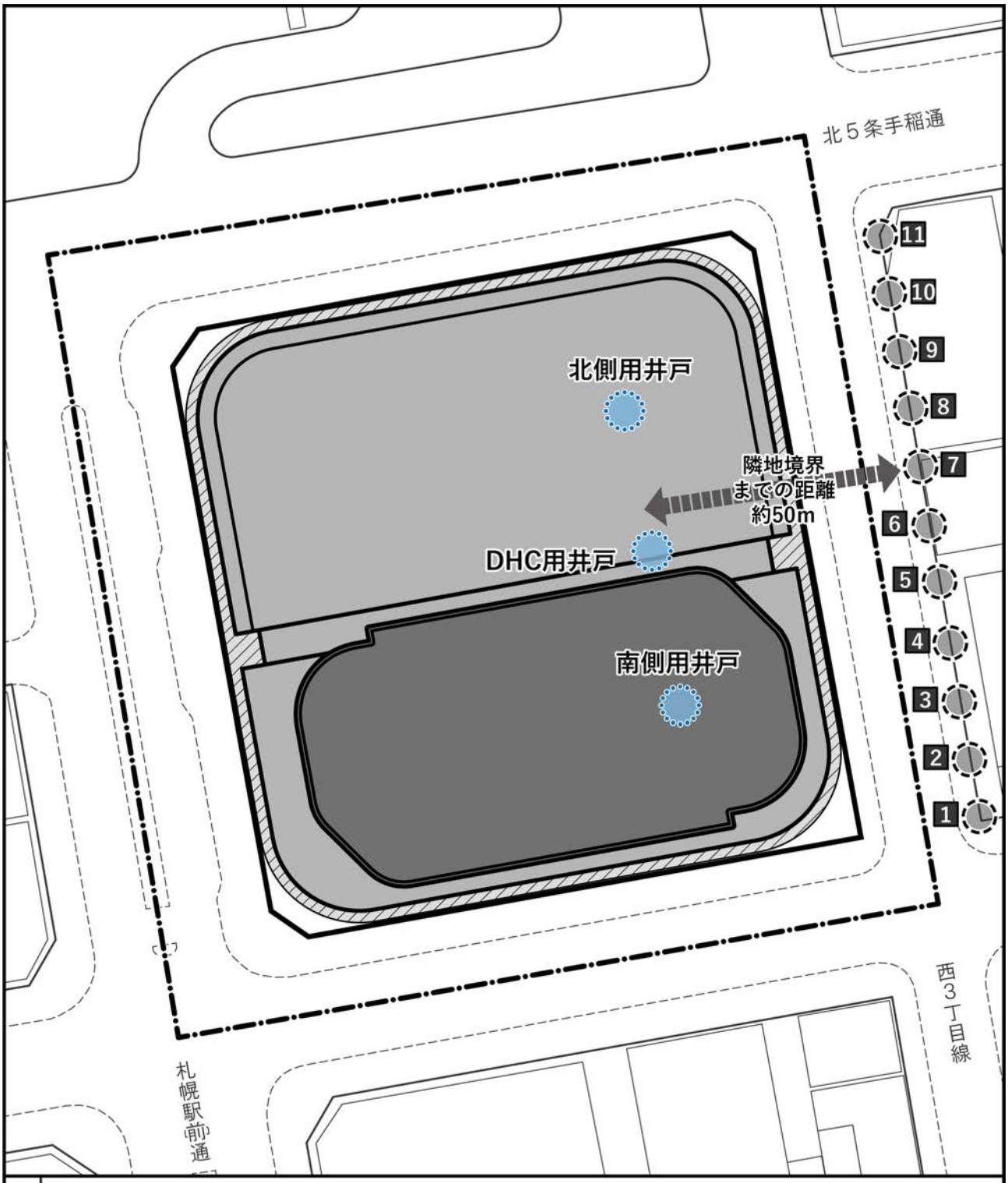
影響圏の半径は、表8.1.6-11に示す調査資料(「改訂増補地下水位低下工法」昭和57年5月 松尾新一郎・河野伊一郎)に基づき設定した。

事業区域内で実施したボーリング調査(地点B1)によると、G.L.約-100～-115mの地質は細砂(礫、シルトを混入)であることから、影響圏の半径は100mとした。

表8.1.6-11　揚水井戸の影響範囲

土　質		影響半径
区　分	粒　径(mm)	R(m)
粗　礫	＞　10	＞　1,500
礫	2　～　10	500　～　1,000
粗　砂	1　～　2	400　～　500
粗　砂	0.5　～　1	200　～　400
粗　砂	0.25　～　0.5	100　～　200
細　砂	0.10　～　0.25	50　～　100
細　砂	0.05　～　0.10	10　～　50
シルト	0.025　～　0.05	5　～　10

出典：「改訂増補地下水位低下工法」(昭和57年５月 松尾新一郎・河野伊一郎)



凡例

：事業区域(予定)

：施行区域(予定)

：計画建築物(高層部)

：計画建築物(基壇部)

：予測地点(地点１～11)

：地下水揚水 想定位置

注）準備書時点における計画であり、今後の設計及び関係機関等との協議等により、変更となる可能性がある。

図8.1.6-10　予測地点及び揚水井戸の位置

0　10　20　50m

1：1,000

N

3)予測地点までの距離

揚水井戸から予測地点までの距離は、表8.1.6-12に示すとおりである。

表8.1.6-12　予測地点までの距離

単位：m

井戸＼地点	地点 1	地点 2	地点 3	地点 4	地点 5	地点 6	地点 7	地点 8	地点 9	地点10	地点11
北側用井戸	90.7	82.6	74.7	67.1	60.3	54.8	50.6	47.7	47.5	48.9	52.3
南側用井戸	53.5	49.3	46.9	46.3	48.1	51.8	57.0	63.1	70.6	78.1	86.2
DHC用井戸	71.1	64.1	57.7	52.3	48.5	46.8	47.1	49.1	53.5	58.9	65.4

4)透水係数

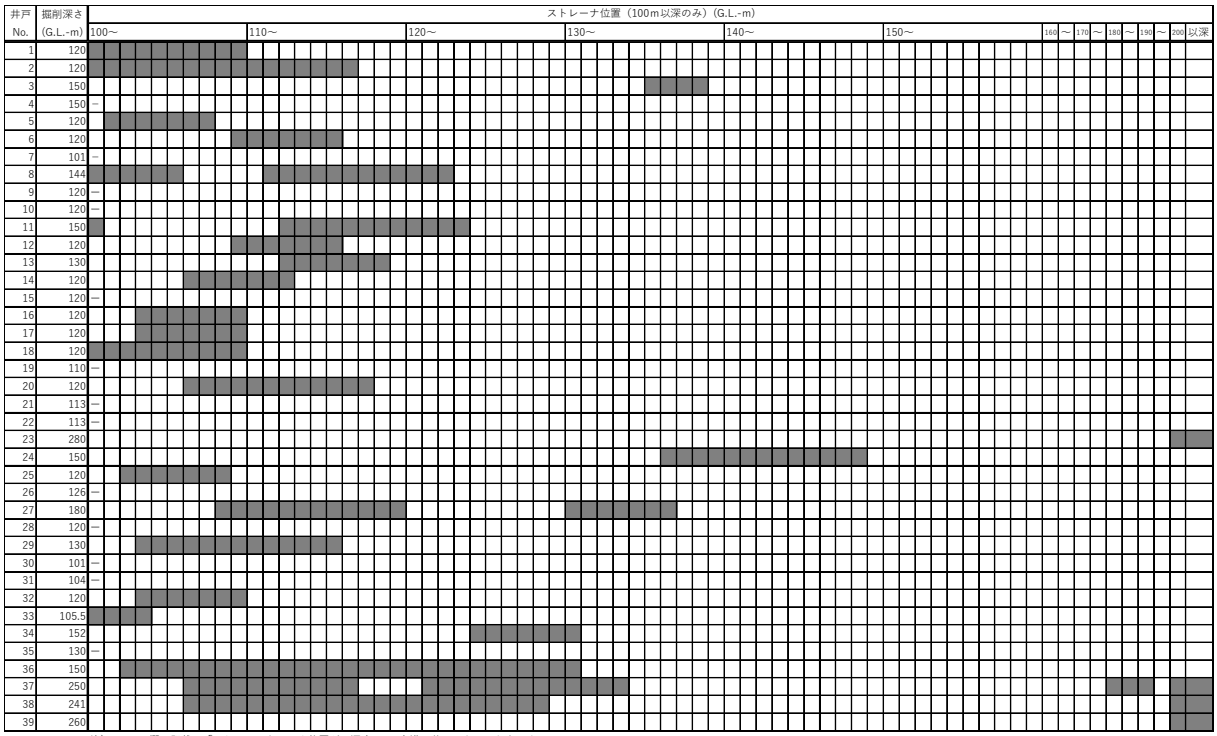
透水係数は、表8.1.6-4に示した礫質土の6.90×10^{-4}～3.34×10^{-3}cm/秒(6.90×10^{-6}～3.34×10^{-5}m/秒)とした。

5)帯水層の厚さ

事業区域内で実施したボーリング調査(地点B1)によると、G.L.約-100～-115mの地質は細砂(礫、シルトを混入：透水層)であり、その上部のG.L.約-90～-100mの地質はシルト(難透水層)となっている。

また、図8.1.6-11に示す事業区域周辺に分布する井戸のストレーナ深さ(井戸掘削深さ100m超)によると、G.L.約-150～-180mにはストレーナはない状況にある。

以上のことから、帯水層はG.L.約-100～-150mと想定し、『帯水層の厚さは50m』とした。



注）100mの欄に記載の「－」は、ストレーナ位置が、深度100m未満の井戸であることを示す。

図8.1.6-11　事業区域周辺に分布する井戸のストレーナ深さ(井戸掘削深さ100m超)

出典：「国土調査(土地分類調査・水調査)全国地下水資料台帳調査」
(国土交通省ホームページ 令和３年５月閲覧)

d. 予測結果

(ｱ) 供用後の地下水の揚水に伴う地下水位の変動及びその範囲

揚水井戸による地下水位低下量の予測結果は、表8.1.6-13に示すとおりである。

揚水井戸の影響により、事業区域東側隣接敷地境界上の予測地点６において、最大約0.3(0.290)～1.4(1.406)mの地下水位の低下が生じると予測する。

事業区域内で実施した地下水位調査結果によると、表8.1.6-7(1)～(3)に示したとおり、地下水位の日変動量の最高値は0.415～1.693mであり、本事業の揚水により生じる地下水位の低下量は、年変動の範囲内に収まっている。

影響範囲は、表8.1.6-11に示したとおり、約100mと予測する。

以上のことから、本事業の揚水井戸による地下水位の低下は、周辺の既設井戸に著しい影響を及ぼすものではないと予測する。

表8.1.6-13　地下水位低下量の予測結果

単位：m

予測地点	透水係数=6.90×10^{-6}m/秒				透水係数=3.34×10^{-5}m/秒			
	北側用井戸	南側用井戸	DHC 用井戸	合 計	北側用井戸	南側用井戸	DHC 用井戸	合 計
1	0.061	0.597	0.181	0.839	0.013	0.123	0.037	0.173
2	0.119	0.675	0.237	1.031	0.025	0.139	0.049	0.213
3	0.182	0.722	0.292	1.196	0.038	0.149	0.060	0.247
4	0.249	0.734	0.345	1.328	0.051	0.152	0.071	0.274
5	0.315	0.698	0.385	1.398	0.065	0.144	0.080	0.289
6	0.375	0.627	0.404	1.406	0.077	0.130	0.083	0.290
7	0.425	0.536	0.400	1.361	0.088	0.111	0.083	0.282
8	0.462	0.439	0.378	1.279	0.095	0.091	0.078	0.264
9	0.464	0.332	0.333	1.129	0.096	0.069	0.069	0.234
10	0.446	0.236	0.282	0.964	0.092	0.049	0.058	0.199
11	0.404	0.142	0.226	0.772	0.084	0.029	0.047	0.160

(ｲ) 供用後の地下水の揚水に伴う地盤沈下及びその範囲

事業区域は扇状地部に位置しており、事業区域内で実施したボーリング調査によると、砂礫、砂を主要層とする地質であり、地盤沈下が生じにくい状況にある。

また、事業区域周辺では、多くの地下水の揚水が行われているが、上記の地質構成にあることから、地盤沈下は小さく、累積沈下量は横ばい傾向にある。

影響範囲は、地下水位の低下が生じる可能性がある範囲とし、表8.1.6-11に示したとおり、約100mと予測する。

以上のことから、本事業の揚水井戸による地下水位の低下による地盤沈下(圧密沈下)の影響は小さいと予測する。

(3) 環境保全のための措置

地盤沈下に係る環境保全のための措置の内容は、表8.1.6-14に示すとおりである。

表8.1.6-14　環境保全のための措置の内容(地盤沈下)

項 目	環境保全のための措置の内容	事業計画で検討	予測への反映
工事の実施	・地下工事に際しては、掘削部分の地盤が崩壊しないよう、掘削部分の周囲に剛性の高い山留壁を構築するよう努める。	○	○
	・工事中の地下水位は、山留工事の１ヶ月前から掘削工事完了後３ヶ月目まで継続して地下水位の観測を行う。	○	－
	・「札幌市生活環境の確保に関する条例」に準拠し、工事着手前には、地下掘削工事の届出(工事場所の周辺の地盤の標高及び地下水位、予想されるゆう出水の量及びその処理方法等)、工事中には、地下水ゆう出量等の報告(地下水のゆう出量又は排水量、工事場所の周辺の地盤の標高及び地下水位並びにその変動量並びにその測定日等)を実施する。	○	－
土地又は工作物の存在及び供用	・「札幌市生活環境の確保に関する条例」に準拠し、揚水施設設置前には、揚水施設の設置の届出(地盤の標高、井戸深度その他の揚水施設の概要、地下水を採取する基準となる水量等)、供用開始後には、地下水採取量報告(地下水使用量の実態把握、届出水量との比較のため毎月使用量の測定・記録を行い、毎年１回の報告等)を実施する。	○	－

(4) 評　価

A. 評価方法

評価方法は、地盤沈下に係る環境影響の程度を予測し、事業計画の中で実行可能な範囲内で、できる限り回避され、又は低減されており、必要に応じその他の方法により環境の保全についての配慮が適正に行われているかどうかを評価する方法とした。

B. 評価結果

a. 回避・低減に係る評価

本事業の工事中においては、掘削範囲である計画建築物周囲に、遮水性が高く剛性のあるソイルセメント柱列壁(山留壁)を構築し、掘削に伴う周辺地盤の変形及び地盤沈下を抑制する計画である。

供用後においては、地下水の揚水により生じる地下水位の低下量は、事業区域内で実施した地下水位現地調査の年変動の範囲内に収まっており、事業区域は扇状地部に位置し、砂礫、砂を主要層とする地質であり、地盤沈下が生じにくい状況にある。

また、工事中には地下水位の継続観測を実施すること、工事中、供用後には「札幌市生活環境の確保に関する条例」に準拠し、工事中の地下水ゆう出量や供用後の地下水使用量の報告を行うことから、地盤沈下の影響は、事業者の実行可能な範囲内で回避・低減されていると評価する。

8.1.7 日照阻害

(1) 調　査

A. 調査内容

本事業の実施に伴う日照阻害の影響について、予測・評価に係る基礎資料を得ることを目的として、下記項目について調査した。

a. 日影の状況

(ｱ) 日影の状況

b. 自然的・社会的状況

(ｱ) 規制等の状況

1) 都市計画法に基づく用途地域

2) 建築基準法に基づく日影の規制基準

3) 既存建築物及び日照阻害の影響に特に配慮すべき施設等

4) 地　形

B. 調査地域・調査地点

調査地域・調査地点は、計画建築物による日影が予想される範囲を含む地域とした。

日影の状況に係る調査地点は、表8.1.7-1及び図8.1.7-1に示すとおりであり、計画建築物による日影が予想される事業区域北側の調査地域を代表する札幌駅周辺５地点(地点１～５)とした。

表8.1.7-1　日影の状況に係る現地調査地点(日影調査地点：天空写真撮影地点)

日影調査地点(天空写真撮影地点)		事業区域からの方位・距離	調査日	天気
1	札幌駅南口駅前広場東側	事業区域 北側 約60m	令和元年 11月６日	曇
2	札幌駅南口北５条手稲通沿東側	事業区域 北北東側 約40m		
3	札幌駅南口北５条手稲通沿西側	事業区域 北西側 約60m		
4	札幌駅北口交番	事業区域 北側 約360m		
5	北７西２交差点 (北６西１，北６西２，北７西１)	事業区域 北北東側 約330m		

注)「事業区域からの方位・距離」は、事業区域中央付近からの方位及び事業区域境界からの距離を示す。

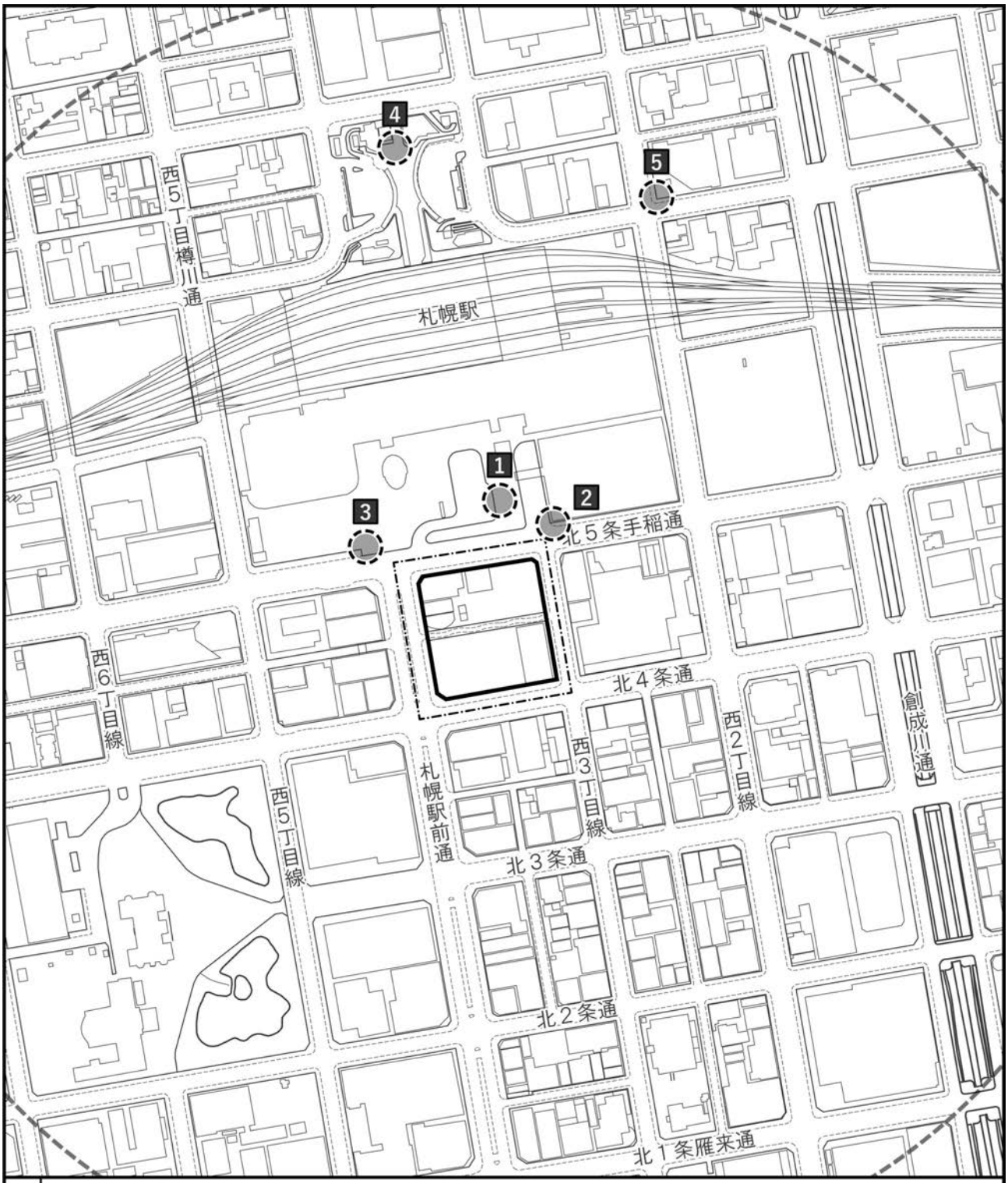
C. 調査方法

日影の状況の調査は、現地調査による方法(天空写真を撮影し、太陽軌道を合成する方法)とした。天空写真の撮影諸元は、表8.1.7-2に示すとおりとした。

自然的・社会的状況の調査は、調査資料(「都市計画法に基づく用途地域」、札幌市ホームページ「札幌市地図情報サービス〔用途地域等〕」等)を収集・整理・解析する方法とした。

表8.1.7-2　撮影諸元

項　目	諸　元
使用カメラ	CANON　EOS-40D
使用レンズ	SIGMA 4.5mm F2.8 EX DC　CIRCULAR FISHEYE HSM (画像処理により等立体角射影　⇒　等距離射影に変換)
水平角	90°
画　角	180°
撮影高さ	G.L.+ 約1.5m



凡例

：事業区域(予定)

：施行区域(予定)

：事業区域から500mの範囲

：天空写真撮影地点（地点１～５）

図8.1.7-1　日照阻害に係る調査地点

0　50　100　200m

1：5,000

N

D. 調査期間及び時期

日影の状況の調査時期は現況とし、調査地域の特性を考慮して、適切かつ効果的に日影の状況を把握できる時期１回とした(調査日：令和元年11月６日)。

自然的・社会的状況の調査時期は、現況とした。

E. 調査結果

a. 日影の状況

調査地点における天空写真、日影の時刻及び時間数(算定高さ=G.L.+1.5m)は、表8.1.7-3及び天空写真8.1.7-1～2(p.215～216 参照)に示すとおりである。

冬至日において地点１(札幌駅南口駅前広場東側)では約３時間50分、地点２(札幌駅南口北５条手稲通沿東側)では約３時間10分、地点３(札幌駅南口北５条手稲通沿西側)では約４時間20分、地点４(札幌駅北口交番)では約１時間30分、地点５(北７西２交差点(北６西１，北６西２，北７西１))では約４時間40分の日影が生じている。

なお、天空写真8.1.7-1～3の現況には、事業区域内にかつて存在していた旧西武百貨店の概形として、ボリュームを赤破線で再現した。当該建築物による冬至日の日影時間は、地点１では約２時間10分の増加、地点２では約１時間50分の増加の影響を及ぼしていたと考えられる。地点３～５では当該建築物による日影時間への影響はない。

表8.1.7-3　調査地点における現況の日影時間

地点	時　期		9時 10時 11時 12時 13時 14時 15時	日影の生じる時間
1	夏至日	現　況		０分
	春秋分日	現　況		０分
	冬至日	現　況		約３時間50分 (約６時間)
2	夏至日	現　況		０分
	春秋分日	現　況		約２時間20分 (約２時間50分)
	冬至日	現　況		約３時間10分 (約４時間50分)
3	夏至日	現　況		０分
	春秋分日	現　況		約１時間20分
	冬至日	現　況		約４時間20分
4	夏至日	現　況		０分
	春秋分日	現　況		０分
	冬至日	現　況		約１時間30分
5	夏至日	現　況		０分
	春秋分日	現　況		約４時間30分
	冬至日	現　況		約４時間40分

注1)事業区域内の既存建築物による日影時間を■、事業区域周辺の既存建築物による日影時間を■で示す。

注2)参考として、事業区域内にかつて存在していた旧西武百貨店(概形として当該建築物の最高高さである約47.5mのボリュームを再現)による日影時間を■で示し、日影の生じる時間を(　)内に示す。

b.自然的・社会的状況

(ｱ) 規制等の基準

1)都市計画法に基づく用途地域

「都市計画法」第８条第１項第１号の規定により定められた用途地域の指定状況は、図8.1.7-2に示すとおりである。

事業区域及びその周辺は、大部分が商業地域に指定されている。事業区域の西側及び北西側約500m以遠の北海道大学植物園や北海道大学構内周辺には第一種住居地域、事業区域から北東側約500m以遠には近隣商業地域及び第一種住居地域、事業区域から東側約500m以遠には工業地域、準工業地域及び近隣商業地域の用途地域の指定がある。

2)建築基準法に基づく日影の規制基準

「建築基準法」及び「札幌市建築基準法施行規則」に基づく日影規制の状況は、表8.1.7-4及び図8.1.7-2に示すとおりである。

事業区域周辺では、商業地域及び工業地域を除く地域、並びに近隣商業地域及び準工業地域の一部を除く地域が日影規制の規制対象区域となっている。

計画建築物による日影が生じる可能性がある北西から北東の区域では、事業区域境界から北西約500m以遠の第一種住居地域、北東約600m以遠の第一種住居地域及び近隣商業地域周辺が規制対象区域となっている。

表8.1.7-4　建築基準法に基づく日影の規制

種別	用途地域	規制される建築物	規制される日影時間※		
			規制される範囲(敷地境界線からの水平距離)		測定水平面(平均地盤面からの高さ)
			５mを超え10m以下の範囲	10mを超える範囲	
(二)	**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**	高さが10mを超える建築物	４時間	2.5時間	４m

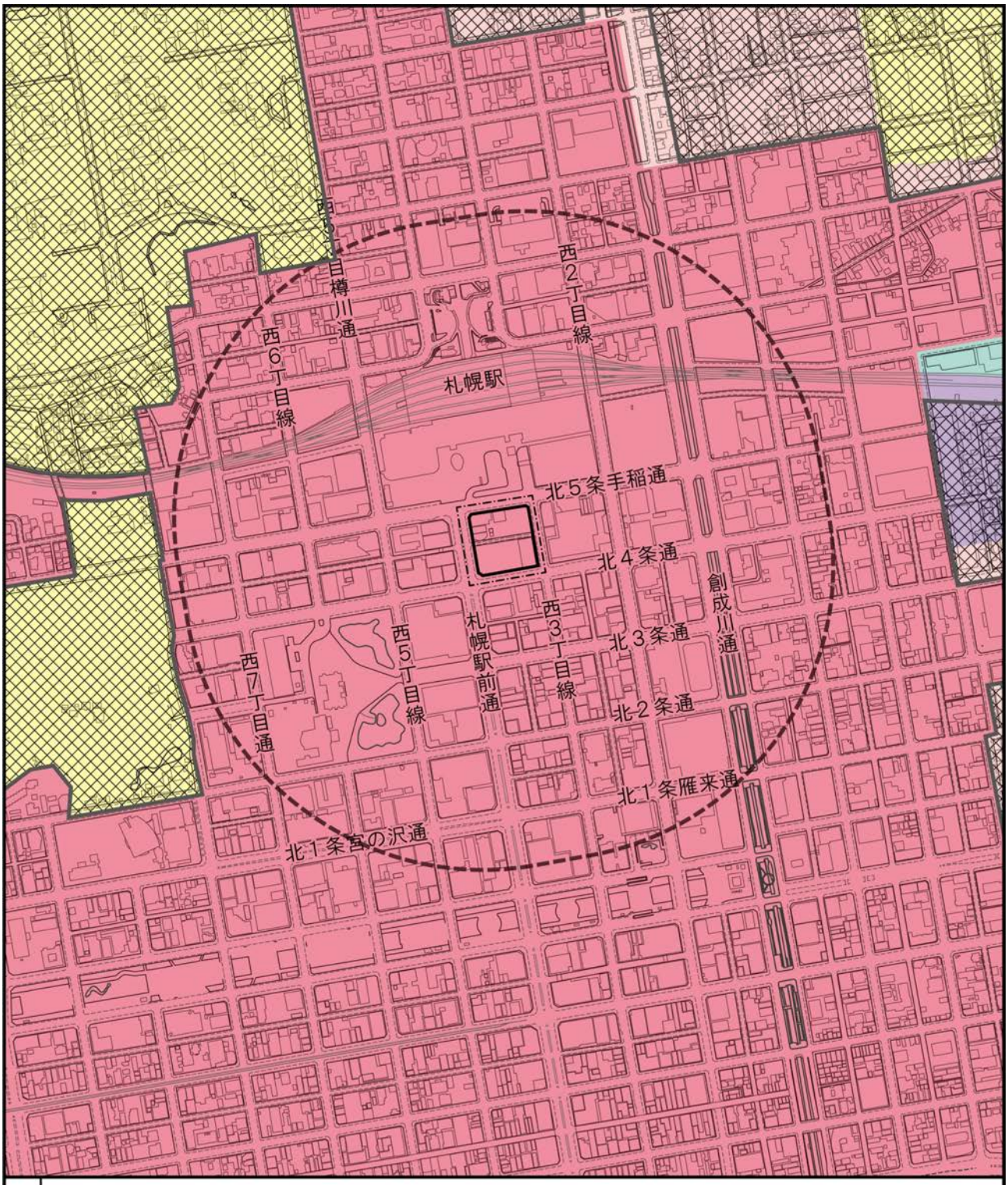
注1) 種別とは、建築基準法別表第四における(に)欄の(二)に該当
注2) 規制される日影時間は、冬至日における真太陽時の９時から15時
注3) 図8.1.7-2に示す範囲内の日影規制を示す。太字は該当する用途地域である。

3)既存建築物及び日照阻害の影響に特に配慮すべき施設等

事業区域周辺における既存建築物(高層建築物)及び日照阻害の影響に特に配慮すべき施設等の分布状況は、「8.1.4 風害 (1)調査 E.調査結果 b.自然的・社会的状況 (ｱ)規制等の状況 1)風の影響に特に配慮すべき施設 2)風害について考慮すべき建築物(p.134～139 参照)」に示したとおりである。

4)地　形

地形の状況は、「8.1.4 風害 (1)調査 E.調査結果 b.自然的・社会的状況 (ｱ)規制等の状況 4)地形(p.134, 140 参照)」に示したとおりである。



凡例

：事業区域(予定)

：施行区域(予定)

：事業区域から500mの範囲

種類	規制される日影時間		
	規制される範囲（敷地境界線からの水平距離）		測定水平面平均地盤面からの高さ
	5mを超え10m以下の範囲	10mを超える範囲	
	4時間	2.5時間	4m

：第一種住居地域

：近隣商業地域

：商業地域

：準工業地域

：工業地域

注）下記出典資料をもとに作成
出典：「札幌市地図情報サービス〔用途地域等〕」（札幌市）

0 100 200 500m
1：10,000
N

図8.1.7-2 事業区域周辺の用途地域と日影規制の規制対象区域

(2) 予　測

本事業の実施に伴う日照阻害の影響について、予測内容は以下のとおりとした。

【土地又は工作物の存在及び供用】
・冬至日における日影の範囲、日影となる時刻及び時間数等の日影の状況の変化の程度
・日照阻害の影響に特に配慮すべき施設等における日影となる時刻及び時間数等の日影の状況の変化の程度

A. 冬至日における日影の範囲、日影となる時刻及び時間数等の日影の状況の変化の程度、

a. 予測方法

予測は、事業計画に基づき、冬至日の計画建築物による時刻別日影図、等時間日影図をコンピュータにより計算・作図する方法とした。

(ｱ) 予測手順

予測手順は、図8.1.7-3に示すとおりであり、事業計画に基づき、冬至日の９時～15時(真太陽時)における計画建築物の時刻別日影図及び等時間日影図をコンピュータにより計算・作図して予測する手順とした。

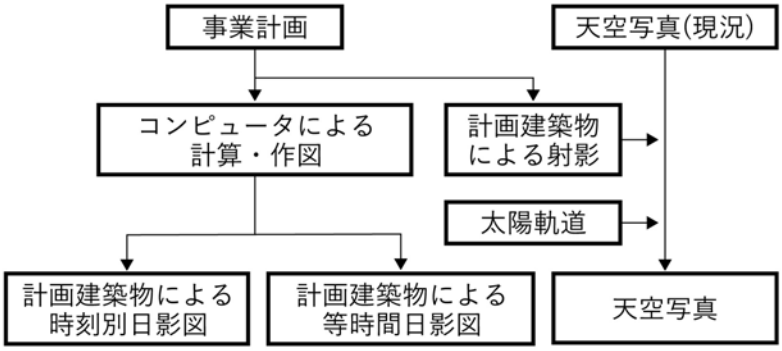


図8.1.7-3　日照阻害の予測手順

b. 予測地域・予測地点

予測地域は、対象事業の実施により日照阻害の影響を受けるおそれのある地域とし、冬至日において、計画建築物による日影が予想される範囲とした。

c. 予測時期・予測条件

予測時期は、計画建築物の建設工事の完了した時期とした。

(ｱ) 予測条件

予測条件は、表8.1.7-7に示すとおりとした。

表8.1.7-5　予測条件

項　目	条　件
建築物の位置	「2　対象事業の目的及び内容」参照
建築物の形状	「2　対象事業の目的及び内容」参照
計画建築物の高さ	最高高さ：約200m
日影測定面高さ	平均地盤面から高さ０m及び規制高さ４m
予測の時期	冬至日
予測の時間帯	真太陽時の９時から15時
予測に用いた緯度・経度	北緯43°03’・東経141°21’

d.予測結果

(ｱ) 時刻別日影

計画建築物による地上面(高さ０m)の時刻別日影図は、図8.1.7-4に示すとおりである。

計画建築物により９時から15時(真太陽時)に生じる日影は、事業区域の北西方向約960m(９時)、北方向約420m(12時)、北東方向約970m(15時)の範囲であると予測する。

時刻の経過に伴い、北西方向から北方向を経て北東方向へと計画建築物による日影の影響範囲は変化していくと予測する。

また、日照阻害の影響に特に配慮すべき施設について、計画建築物による日影が生じる可能性がある施設は、福祉施設が２施設(b2：愛和えるむ保育園、b11：札幌市男女共同参画センター等)存在するが、各施設への影響は１時間未満と予測する。

この他、広場としての札幌駅南口駅前広場及び札幌駅北口駅前広場には、計画建築物による日影が生じると予測する。

(ｲ) 等時間日影

計画建築物による地上面(０m)の等時間日影図は、図8.1.7-5に示すとおりである。

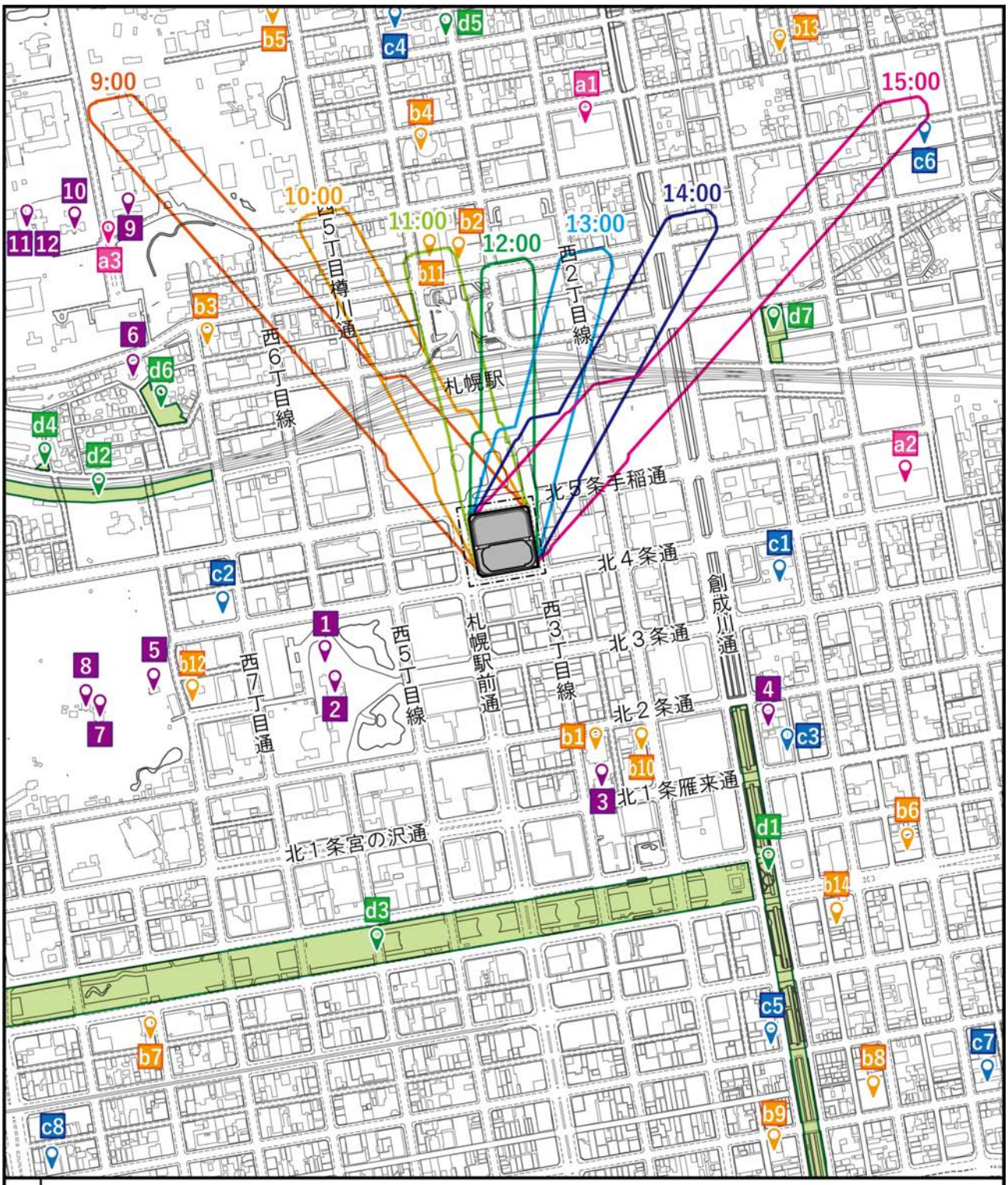
計画建築物により１時間以上の日影が生じる範囲は、事業区域の北北西方向約300m、北方向に約270m、北北東方向に約270mにかけての約8.4haの範囲と予測する。

また、計画建築物により１時間以上の日影が生じる範囲内には、教育施設、福祉施設、病院、公園・緑地、文化財は存在しないが、札幌駅南口駅前広場が位置しており、計画建築物による日影が最大約５時間程度生じると予測する。

(ｳ) 日影規制との比較

計画建築物による日影規制の測定面(地上＋４m)の等時間日影図は、図8.1.7-6に示すとおりである。

事業区域から約500m以遠に日影規制の規制対象区域が存在するが、日影規制対象区域に対して、計画建築物による１時間以上の日影は生じないと予測する。



凡例

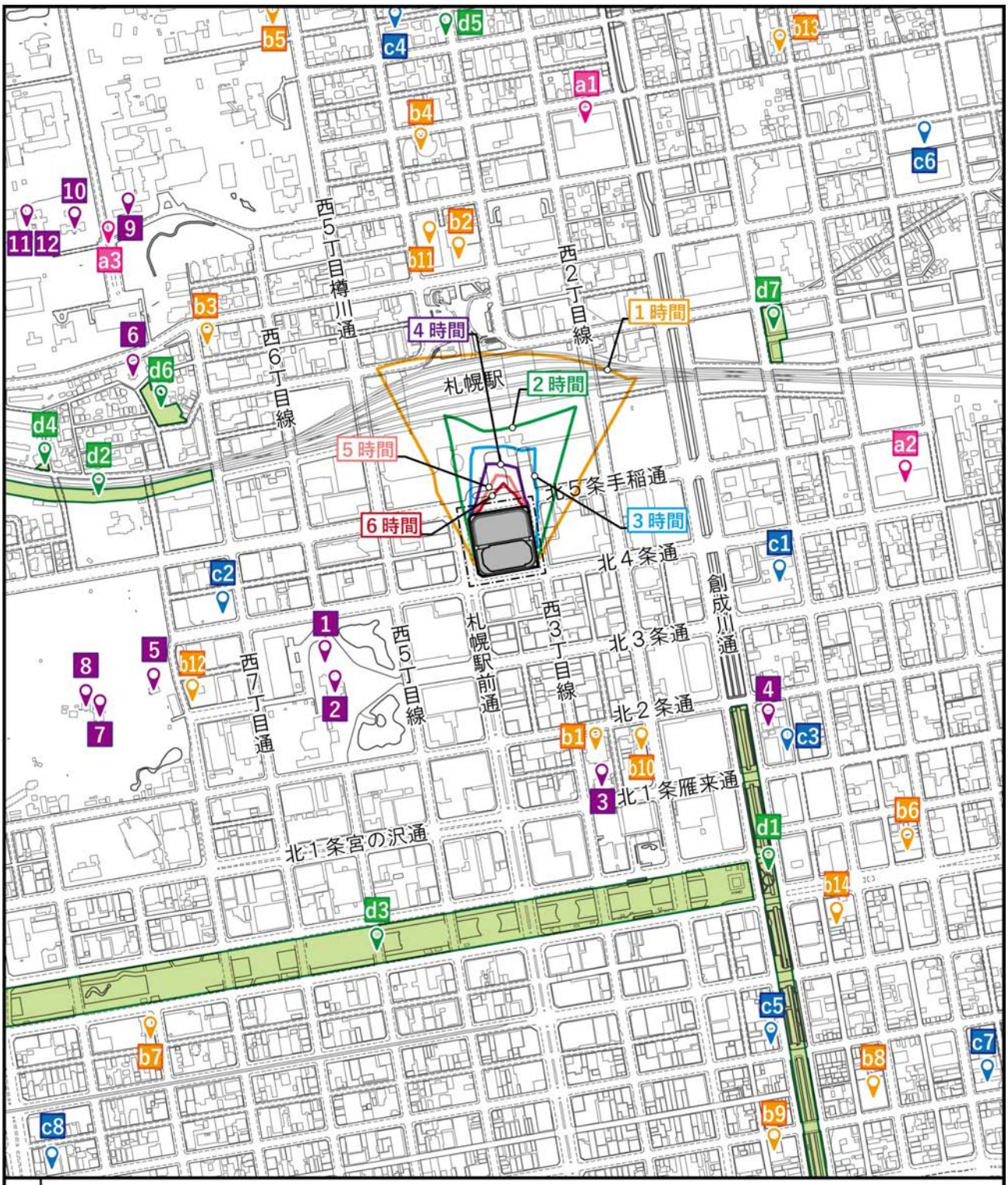
- ：事業区域(予定)
- ：施行区域(予定)
- ：計画建築物
- ：9：00
- ：10：00
- ：11：00
- ：12：00
- ：13：00
- ：14：00
- ：15：00
- ：教育施設（地点 a1 ～ a3）
- ：福祉施設（地点 b1 ～ b14）
- ：病院（地点 c1 ～ c8）
- ：公園・緑地（地点 d1 ～ d7）
- ：指定文化財（地点 1 ～ 12）

注）日影が生じることによる影響に特に配慮すべき施設及び文化財保護法等に基づく文化財は、「8.1.4 風害」に示したとおりである。

図8.1.7-4　時刻別日影図(冬至日：地上 0 m)

0　100　200　500m
1：10,000

N



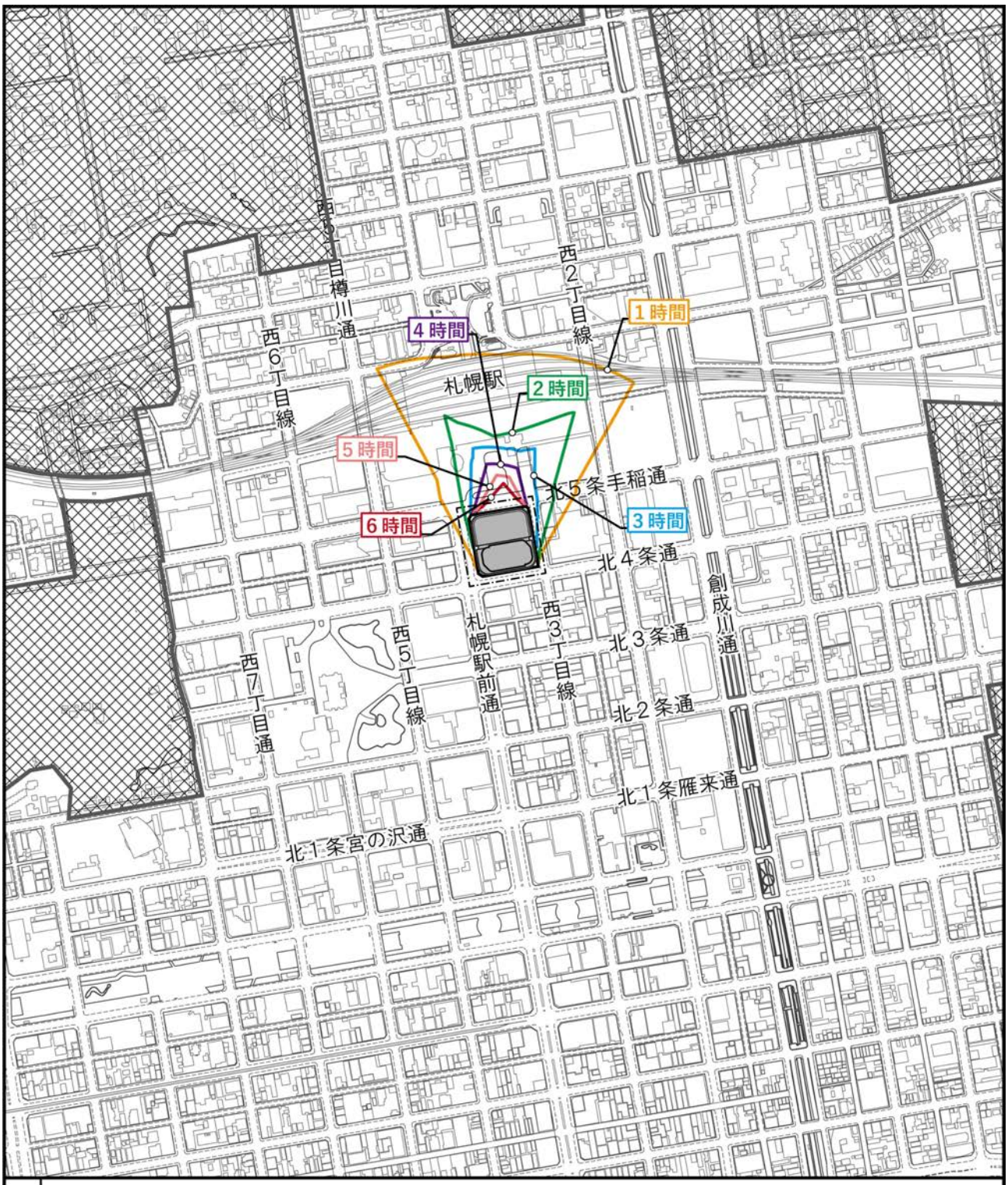
凡例

- ：事業区域(予定)
- ：施行区域(予定)
- ：計画建築物
- ：1時間
- ：2時間
- ：3時間
- ：4時間
- ：5時間
- ：6時間
- ：教育施設（地点 a1 ～ a3）
- ：福祉施設（地点 b1 ～ b14）
- ：病院（地点 c1 ～ c8）
- ：公園・緑地（地点 d1 ～ d7）
- ：指定文化財（地点 1 ～ 12）

注）日影が生じることによる影響に特に配慮すべき施設及び文化財保護法等に基づく文化財は、「8.1.4 風害」に示したとおりである。

図8.1.7-5　等時間日影図(冬至日：地上0m)

0　100　200　500m
1：10,000



凡例

- ：事業区域(予定)
- ：施行区域(予定)
- ：計画建築物
- ：1時間
- ：2時間
- ：3時間
- ：4時間
- ：5時間
- ：6時間

種類	規制される日影時間		
	規制される範囲（敷地境界線からの水平距離）		測定水平面（平均地盤面からの高さ）
	5mを超え10m以下の範囲	10mを超える範囲	
	4時間	2.5時間	4m

図8.1.7-6 日影規制に基づく日影図(冬至日：地上4m)

0 100 200 500m
1：10,000

N

B. 日照阻害の影響に特に配慮すべき施設等における日影となる時刻及び時間数等の日影の状況の変化の程度

a. 予測方法

予測は、事業計画に基づき現況の天空写真と計画建築物の射影を合成し、太陽軌道を重ね合わせた天空写真を作成する方法とした。

(ｱ) 予測手順

予測手順は、図8.1.7-3に示したとおりであり、事業計画に基づき計画建築物の射影を作図し、現況の天空写真に合成するとともに、太陽軌道を重ね合わせた天空写真を作成して予測する手順とした。

b. 予測地域・予測地点

予測地点は、計画建築物による日影が予想される事業区域北側の地域を代表する札幌駅周辺の調査地点と同じ５地点(地点１～５)とした(図8.1.7-1(p.204) 参照)。

c. 予測時期・予測条件

予測時期は、計画建築物の建設工事の完了した時期とする。

(ｱ) 予測条件

予測条件は、表8.1.7-6に示すとおりとした。

表8.1.7-6　予測条件

項　目	条　件
建築物の位置	「２　対象事業の目的及び内容」参照
建築物の形状	「２　対象事業の目的及び内容」参照
計画建築物の高さ	最高高さ：約200m
日影測定面高さ	G.L.+ 約1.5m
予測の時期	夏至日、春秋分日、冬至日
予測の時間帯	真太陽時の９時から15時
予測に用いた緯度・経度	北緯43°03’・東経141°21’

d. 予測結果

現況の天空写真をもとに作成した、計画建築物の合成天空写真及び主要な地点での日影時間(算定高さ=G.L.+約1.5m)の変化の程度は、表8.1.7-7及び天空写真8.1.7-1～2に示すとおりである。

各地点における計画建築物により増加する日影時間は、以下のとおりである。

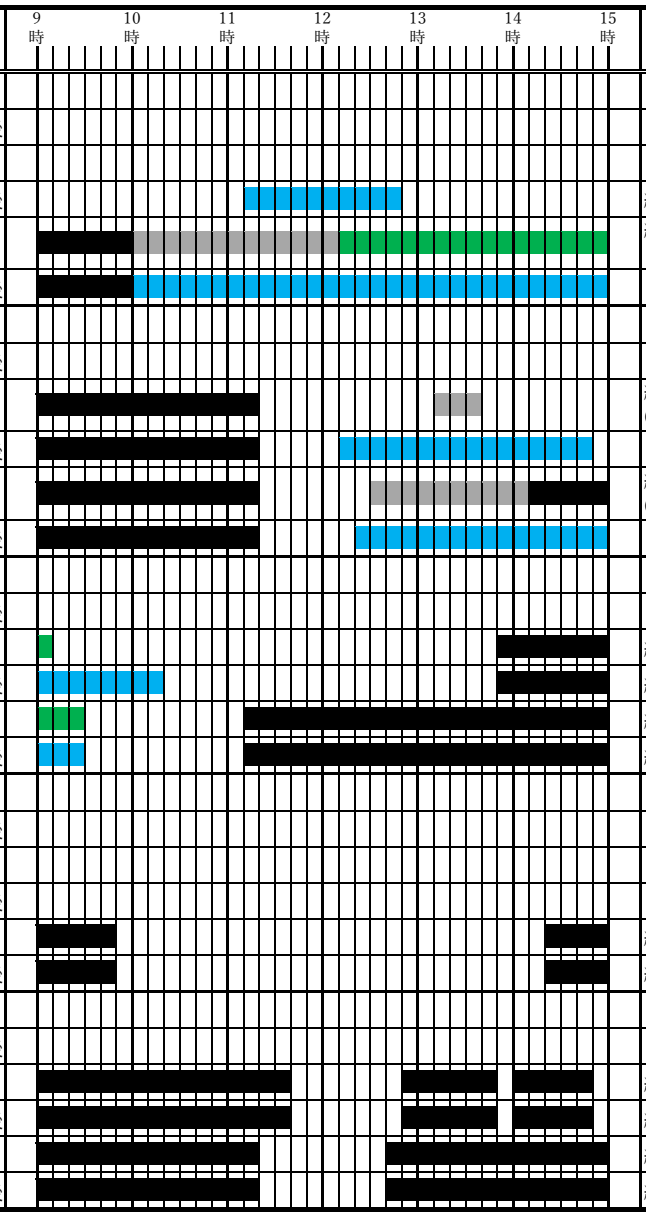
【夏 至 日】地点１(０分)、　地点２(０分)、　地点３(０分)、
地点４(０分)、地点５(０分)

【春秋分日】地点１(約１時間10分)、地点２(約２時間40分)、地点３(１時間10分)、
地点４(０分)、地点５(０分)

【冬 至 日】地点１(約２時間10分)、地点２(約１時間50分)、地点３(０分)、
地点４(０分)、地点５(０分)

表8.1.7-7　主要な地点での日影の状況の変化

地点	時期		日影の生じる時間	計画地内の建物による日影時間	計画建築物により増加する日影時間
1	夏至	現　況	０分	０分	０分
		工事の完了後	０分	０分	
	春秋分	現　況	０分	０分	約１時間40分
		工事の完了後	約１時間40分	約１時間40分	
	冬至	現　況	約３時間50分 (約６時間)	約２時間50分 (約５時間)	約２時間10分 (０分)
		工事の完了後	約６時間	約５時間	
2	夏至	現　況	０分	０分	０分
		工事の完了後	０分	０分	
	春秋分	現　況	約２時間20分 (約２時間50分)	０分 (約30分)	約２時間40分 (約２時間10分)
		工事の完了後	約５時間	約２時間40分	
	冬至	現　況	約３時間10分 (約４時間50分)	０分 (約２時間10分)	約１時間50分 (約30分)
		工事の完了後	約５時間	約２時間40分	
3	夏至	現　況	０分	０分	０分
		工事の完了後	０分	０分	
	春秋分	現　況	約１時間20分	約10分	約１時間10分
		工事の完了後	約２時間30分	約１時間20分	
	冬至	現　況	約４時間20分	約30分	０分
		工事の完了後	約４時間20分	約30分	
4	夏至	現　況	０分	０分	０分
		工事の完了後	０分	０分	
	春秋分	現　況	０分	０分	０分
		工事の完了後	０分	０分	
	冬至	現　況	約１時間30分	０分	０分
		工事の完了後	約１時間30分	０分	
5	夏至	現　況	０分	０分	０分
		工事の完了後	０分	０分	
	春秋分	現　況	約４時間40分	０分	０分
		工事の完了後	約４時間40分	０分	
	冬至	現　況	約４時間40分	０分	０分
		工事の完了後	約４時間40分	０分	

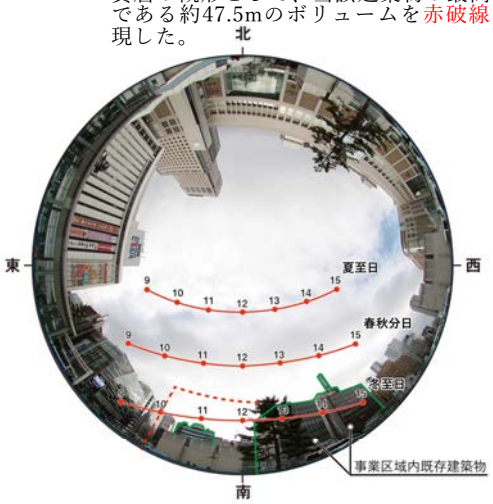


注1)計画地内の既存建築物による日影時間を■、計画地周辺の既存建築物による日影時間を■、計画建築物による日影時間を■で示す。

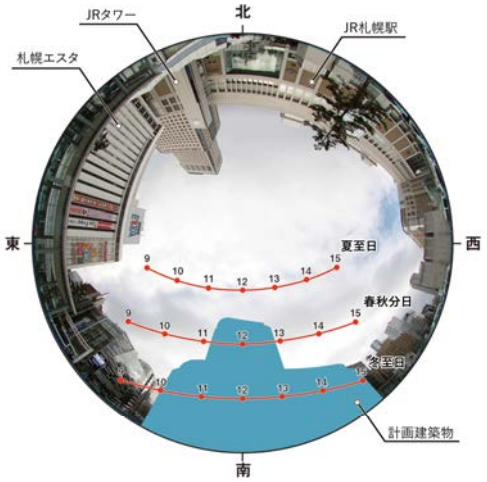
注2)参考として、事業区域内にかつて存在していた旧西武百貨店(概形として当該建築物の最高高さである約47.5mのボリュームを再現)による日影時間を■で示し、日影の生じる時間を(　)内に示す。

地点１：札幌駅南口駅前広場東側

【現　況】注)事業区域内にかつて存在していた旧西武百貨店の概形として、当該建築物の最高高さである約47.5mのボリュームを赤破線で再現した。

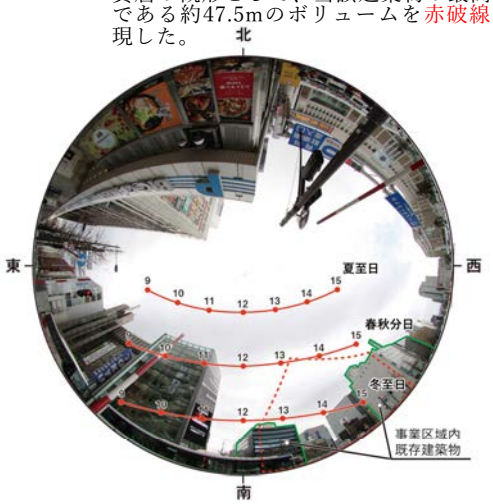


【工事の完了後】

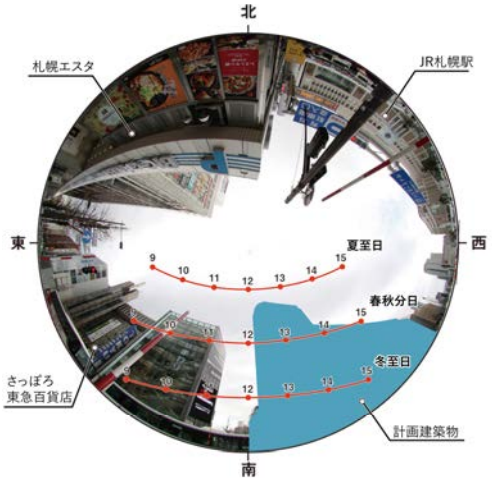


地点２：札幌駅南口北５条手稲通沿東側

【現　況】注)事業区域内にかつて存在していた旧西武百貨店の概形として、当該建築物の最高高さである約47.5mのボリュームを赤破線で再現した。

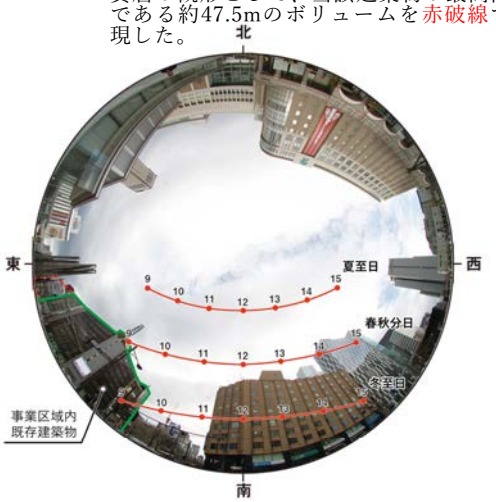


【工事の完了後】

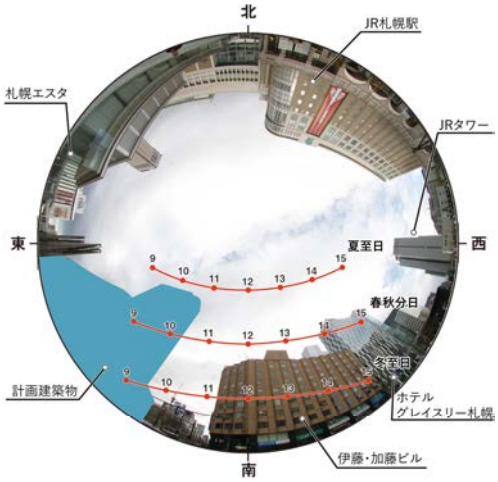


地点３：札幌駅南口北５条手稲通沿西側

【現　況】注)事業区域内にかつて存在していた旧西武百貨店の概形として、当該建築物の最高高さである約47.5mのボリュームを赤破線で再現した。



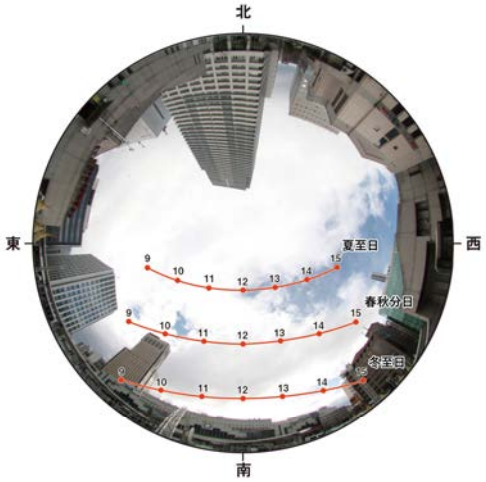
工事の完了後】



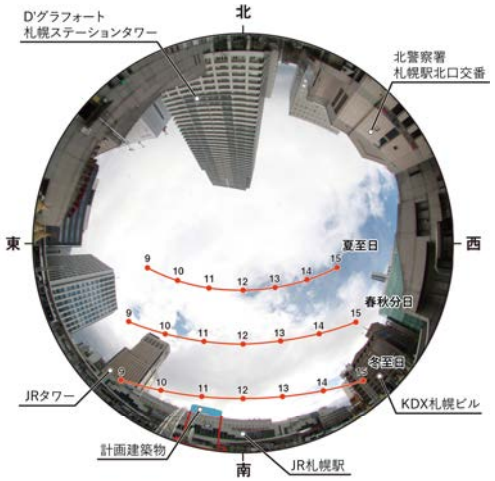
天空写真8.1.7-1　地点１～３

地点４：札幌駅北口交番

【現　況】

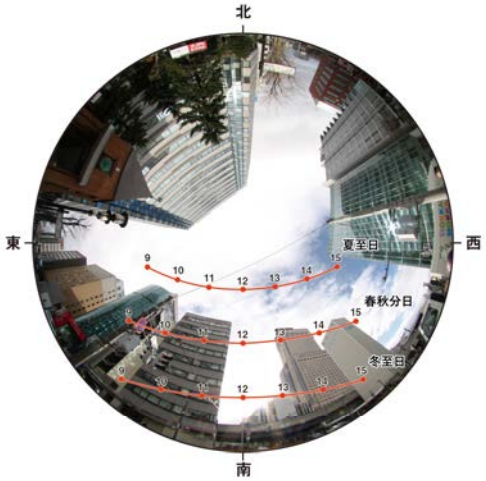


【工事の完了後】

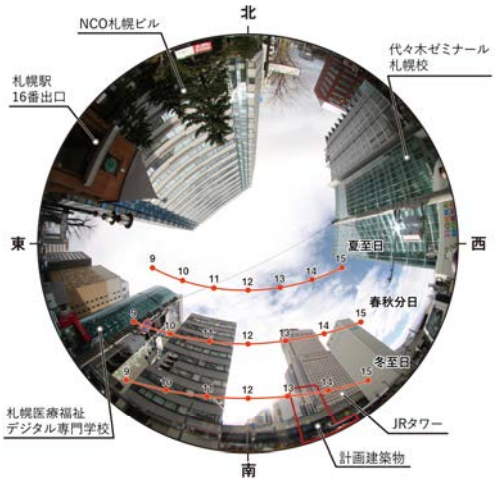


地点５：北７西２交差点(北６西１，北６西２，北７西１)

【現　況】



【工事の完了後】



天空写真8.1.7-2　地点４～５

(3) 環境保全のための措置

日照阻害に係る環境保全のための措置の内容は、表8.1.7-8に示すとおりとした。

表8.1.7-8　環境保全のための措置の内容(日照阻害)

項 目	環境保全のための措置の内容	事業計画で検討	予測への反映
土地又は工作物の存在及び供用	・高層部の高さを配慮書A案(約240m)から低く計画することで、事業区域遠方の地域に対して、計画建築物により日影となる距離が短くなるように努める。	○	○
	・高層部を事業区域南側に配置することで、事業区域北側の札幌駅南口駅前広場を含む事業区域近傍の地域に対して、計画建築物による日影の影響範囲が小さくなるように努める。	○	○

(4) 評　価

A. 評価方法

評価方法は、建築基準法に基づく日影の規制(表8.1.7-4(p.206) 参照)との比較及び環境影響の程度を予測し、事業計画の中で実行可能な範囲内で、できる限り回避され、又は低減されており、必要に応じその他の方法により環境の保全についての配慮が適正に行われているかどうかを評価する方法とした。

B. 評価結果

a.基準・目標との比較

評価の指標は、建築基準法に基づく日影の規制とした(表8.1.7-4(p.206) 参照)。

日影規制に基づく日影図は、図8.1.7-2(p.207 参照)に示したとおりである。

事業区域及びその周辺は、大部分が日影規制の規制対象区域外(商業地域)であり、計画建築物による日影が生じる可能性がある北西から北東の区域では、事業区域境界から北西約500m以遠の第一種住居地域、北東約600m以遠の第一種住居地域及び近隣商業地域周辺が規制対象区域となっているが、日影規制対象区域に対して、計画建築物による1時間以上の日影は生じない。

以上のことから、評価の指標とした「建築基準法に基づく日影の規制」の規制される日影時間(2.5時間)を下回り、日影規制を満足すると評価する。

b.回避・低減に係る評価

本事業では、日照阻害の影響低減のために、高層部の高さを配慮書A案(約240m)から低く計画すること、高層部を事業区域南側に配置すること等を実施することから、日照阻害の影響は、事業者の実行可能な範囲内で回避・低減されていると評価する。

また、日照阻害の影響に特に配慮すべき施設について、計画建築物による日影が生じる可能性がある施設は、福祉施設が2施設(b2：愛和えるむ保育園、b11：札幌市男女共同参画センター等)存在するが、各施設への影響は1時間未満である。広場として利用されている札幌駅南口駅前広場における計画建物により増加する日影時間(冬至日)は最大約2時間10分(旧西武百貨店立地時点から最大約30分)、札幌駅北口駅前広場では0分であり、日照阻害の影響は、事業者の実行可能な範囲内で回避・低減されていると評価する。